



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

STATISTICKÁ ANALÝZA EKONOMICKÝCH RIZIKOVÝCH FAKTORŮ ORGANIZACE

STATISTICAL ANALYSIS OF AN ORGANIZATION'S ECONOMIC RISK FACTORS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ANDREA AMBROŽOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. RNDr. ZDENĚK KARPÍŠEK, CSC.

BRNO 2013

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2012/13

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Andrea Ambrožová

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Řízení rizik firem a institucí (3901T048)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Statistická analýza ekonomických rizikových faktorů organizace

v anglickém jazyce:

Statistical Analysis of an Organization's Economic Risk Factors

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Popsat dominantní ekonomické ukazatele konkrétní organizace z hlediska rizika řízení, činnosti a existence. Stanovit inferenční statistické metody vhodné pro hodnocení stavu a časového vývoje těchto ukazatelů. Vypracovat a ověřit metodiku pro aplikace na PC vhodnou pro konkrétní datové soubory se zaměřením na zhodnocení rizik.

Cíle diplomové práce:

1. Stanovit dominantní rizikové ekonomické ukazatele pro konkrétní organizaci.
2. Popsat vybrané inferenční statistické metody adekvátní zhodnocení stavu a časového vývoje těchto ukazatelů.
3. Vypracovat a aplikovat na PC metodiku pro konkrétní datové soubory se zaměřením na zhodnocení vývoje a rizik činnosti dané organizace.
4. Zhodnotit dosažené výsledky a stanovit další možné směry řešení dané problematiky.

Seznam odborné literatury:


1. MONTGOMERY, Douglas a RUNGER, George. Applied Statistics and Probability for Engineers. 5th ed. New York: John Wiley & Sons, 2010. 784 s. ISBN 978-0-470-05304-1.
2. TSAY, Ruey. Analysis of Financial Time Series. New York: John Wiley & Sons, 2010. 672 s. ISBN 978-0-470-64455-3.
3. McNEIL, Alexander, FREY, Rudiger a EMBRECHTS, Paul. Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools. New Jersey: Princeton University Press, 2005. 538 s. ISBN 978-0-691-12255-7.
4. AVEN, Terje. Foundations of Risk Analysis. New York: John Wiley & Sons, 2012. 224 s. ISBN 978-1-119-96697-5.
5. SMEJKAL, Vladimír a RAIS, Karel. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. Praha: Grada Publishing, 2009. 360 s. ISBN 978-80-247-3051-6.
6. TICHÝ, Milik. Ovládání rizika: analýza a management. Praha: C. H. Beck, 2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.

Yedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Zdeněk Karpíšek, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/13.

V Brně, dne 15.10.2012




doc. Ing. Robert Kledus, Ph.D.
ředitel vysokoškolského ústavu

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá hodnocením rizikových ekonomických faktorů konkrétní organizace a následně jejich zhodnocením na základě statistických metod. Cílem práce bylo určit dominantní ekonomické rizikové ukazatele dané organizace a zhodnotit jejich časový vývoj na základě statistických metod za pomoci statistických nástrojů. V diplomové práci bylo využito statistického nástroje Statgraphics Centurion XV a nástroje MS Excel.

Abstract

This thesis deals with the evaluation of high-risk economical factors of one particular organization and consequently with their evaluation based on statistical methods. The principal aim of the study was to determine the dominant economic indicators of the organization and assess their development over time based on statistical methods, using statistical tools. The tools utilized in the thesis were Statgraphics Centurion XV and MS Excel.

Klíčová slova

Rizikové faktory, statistické metody, analýza časových řad, regresní analýza

Keywords

Risk Factors, Statical Methods, Analysis of Time Series, Regression Analysis

Bibliografická citace

AMBROŽOVÁ, A. *Statistická analýza ekonomických rizikových faktorů organizace*.
Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2013. 143 s. Vedoucí
diplomové práce doc. RNDr. Zdeněk Karpíšek, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

Bc. Andrea Ambrožová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Zdeňku Karpíškovi, CSc. za všestrannou pomoc, cenné rady a odborné vedení této diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat JUDr. Věře Palečkové za umožnění využití dat a Ing. Sylvě Šujanové za poskytnuté informace a data potřebná k vypracování diplomové práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
1.1	Cíl práce.....	10
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	11
2.1	Řízení rizik.....	11
2.1.1	Definice rizika	11
2.1.2	Klasifikace rizik.....	12
2.1.3	Analýza rizik	14
2.1.4	Měření rizik	15
2.1.5	Risk management.....	17
2.2	Analýza časových řad.....	18
2.2.1	Základní pojmy.....	18
2.2.2	Charakteristiky časových řad	19
2.2.3	Dekompozice časových řad.....	21
2.2.4	Autokorelace.....	21
2.3	Regresní analýza	22
2.3.1	Lineární regresní model	23
2.3.2	Lineární regresní funkce.....	26
2.4	Korelační analýza.....	27
2.4.1	Párový (Pearsonův) korelační koeficient	28
2.4.2	Spermanův koeficient pořadové korelace	28
3	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU.....	29
3.1	Příspěvková organizace	29
3.2	Historie nemocnice.....	29
3.3	Organizační struktura	32
3.4	Rizikové faktory ovlivňující chod nemocnice	32

3.5	Finanční toky a zdroje financování zdravotnictví	36
3.6	Výsledek hospodaření.....	39
3.7	Hlášení reportů zřizovateli (krajů)	41
4	STATISTICKÁ ANALÝZA	45
4.1	Analýza ukazatelů obložnosti a průměrné ošetrovací doby.....	45
4.1.1	Popisná statistika	45
4.1.2	Analýza časových řad	46
4.1.3	Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetrovací doby	51
4.1.4	Autokorelace obložnosti a průměrné ošetrovací doby	53
4.2	Analýzy ostatních základních ukazatelů.....	54
4.2.1	Počet lůžek	54
4.2.2	Počet přijatých pacientů	56
4.2.3	Počet propuštěných pacientů	58
4.2.4	Úmrtnost.....	60
4.3	Statistická analýza oddělení	62
4.3.1	Interní oddělení.....	63
4.3.2	Chirurgické oddělení.....	74
4.3.3	Novorozenecké oddělení	84
4.3.4	Ženské oddělení	95
5	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZY	108
6	ZÁVĚR.....	112
7	ZDROJE	114
8	SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK.....	118
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	119
10	SEZNAM TABULEK	120
11	SEZNAM GRAFŮ	122
12	SEZNAM PŘÍLOH	124
13	PŘÍLOHY	125

1 ÚVOD

Většina firem a institucí existujících na trhu by se měla zaměřit na analýzu rizikových faktorů, které by mohly ohrozit chod podniku. Analýzy zabývající se identifikací a hodnocením rizik jsou časově velmi náročné a vyžadují potřebné znalosti a zkušenosti nejen v oboru, ale i praxi v konkrétním podniku či instituci. Po provedené detailní analýze je nutné provést opatření týkající se nejzávažnějších rizik. Diplomová práce se bude zabývat zdravotnickým zařízením, které je příspěvkovou organizací a nepřeje si být jmenováno. Hlavním předmětem podnikání příspěvkové organizace je poskytování zdravotní péče.

Zdravotnictví v současné době prochází ekonomickou krizí. Ekonomická krize byla zaznamenána v roce 2008, ve zdravotnictví se projevuje se zpožděním. Zdravotnická zařízení mají v současné době dle úhradové vyhlášky omezené finance, které v roce 2013 sníženy oproti předcházejícímu roku o 6,35 %. Je nutné tedy hledat úspory, které by snížily potřebné peněžní prostředky na financování. Přesto se jedná o obrovský pokles peněžních prostředků, proto lze usoudit, že spousta institucí ve zdravotnictví bude vykazovat záporný výsledek hospodaření za rok 2013. Financování zdravotnického zařízení je velice křehké a složité. Některé záležitosti nelze uhlídat či ovlivnit. Pro nemocnici je nutné mít vždy na mysli, že se jedná o poskytování zdravotní péče, kdy v popředí stojí pacient, který by měl být léčen, ale na druhé straně jsou omezené finanční zdroje a stále rostoucí náklady. Neplatí tu ekonomická logika firem. Proto je nutné analyzovat rizikové faktory, které by mohly negativně působit na efektivnost zdravotnické činnosti. Statistická analýza ukazatelů je nezbytnou součástí velkých i malých podniků či organizací. Pomáhá vyhodnocovat data, předpovídat budoucí vývoj a slouží jako nástroj pro manažery při rozhodování.

Diplomová práce bude zaměřena na vyhledání rizikových faktorů nemocnice a následně na statistickou analýzu ekonomických rizikových faktorů instituce. Budou vybrány konkrétní ukazatele, které si organizace eviduje, které pak budou statisticky analyzovány. Diplomová práce bude rozdělena na čtyři základní okruhy. První část se bude zabývat teoretickými východisky práce, kde jednotlivé kapitoly rozeberou okruhy řízení rizik, analýzu časových řad, regresní analýzu a korelační analýzu. Druhá část bude analytická, kde se objeví přehled současného stavu organizace. Následně bude provedena statistická analýza dominantních ekonomických rizikových ukazatelů za pomoci statistického nástroje Statgraphics a nástroje MS Excel. V poslední části bude vyhodnocena provedená statistická analýza a budou stanoveny možné směry řešení.

1.1 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je statistická analýza ekonomických rizikových faktorů organizace. K dispozici budou reálná data konkrétního zdravotnického zařízení.

Dílčími cíli diplomové práce, kterých má být dosaženo, jsou:

1. Stanovit dominantní rizikové ekonomické ukazatele pro konkrétní organizaci.
2. Popsat vybrané inferenční statistické metody adekvátní zhodnocení stavu a časového vývoje těchto ukazatelů.
3. Vypracovat a aplikovat na PC metodiku pro konkrétní datové soubory se zaměřením na zhodnocení vývoje a rizik činnosti dané organizace.
4. Zhodnotit dosažené výsledky a stanovit další možné směry řešení dané problematiky.

Úkolem diplomové práce je tedy provést analýzu současného stavu a stanovit rizikové faktory organizace a následně provést statistickou analýzu dominantních rizikových faktorů za pomoci statistických nástrojů (v rámci diplomové práce bude využito nástroje MS Excel a statistického nástroje Statgraphics). Následně je nutné provést vyhodnocení dosažených výsledků.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 ŘÍZENÍ RIZIK

Řízení rizik neboli Risk Management je oblast zaměřující se na analýzu a snížení rizika a následně na prevenci rizik, která pomocí různých metod eliminuje faktory zvyšující riziko [19]. Kapitola 2.1 se bude zabývat teorií Risk Managementu.

2.1.1 Definice rizika

Existuje mnoho definic rizika, při definování záleží na odvětví, oboru a problému. Z historického hlediska pojem „risico“ pochází z italštiny ze 17. století a vyjadřuje útes, či úskalí, kterému se museli vyhnout plavci při lodní plavbě, až poté znamenalo riziko vystavení nepříjemným okolnostem. Později význam slova riskovat se dal vysvětlit jako odvážit se něčeho, či riziko ve významu možné ztráty. Existují skupiny definic, které lze dělit na technické, ekonomické a sociální [19, 21, 23].

Možné **definice rizika** jsou následující:

- pravděpodobnost vzniku ztráty (nezdaru),
- nejistota vztahující se k újmě,
- variabilita možných výsledků nebo nejistota jejich dosažení,
- odchýlení skutečných a očekávaných výsledků,
- nebezpečí negativní odchylky od cíle (tzv. čisté riziko),
- nebezpečí chybného rozhodnutí,
- možnost vzniku ztráty nebo zisku (tzv. spekulativní riziko) [19],
- nebezpečí zvyšující četnost a závažnost ztrát,
- nebezpečí fyzické, psychické nebo ekonomické újmy [21],
- možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, která se liší od předpokládaného stavu či vývoje, zahrnuje jak pravděpodobnost, tak kvantitativní rozsah dané události [17],
- pravděpodobná hodnota ztráty vzniklé nositeli, popř. příjemci rizika, vyjádřená v peněžních nebo jiných jednotkách. Riziko je analytickým odhadem, který je matematicky formulovatelný [21],

- dle finanční teorie znamená riziko volatilitu (kolísavost, míra změny ceny některého nástroje) finanční veličiny (hodnoty portfolia, zisku) okolo očekávané hodnoty v důsledku změn parametrů [19, 39].

S rizikem jsou spjaty následující pojmy:

- **neurčitý výsledek** – výsledek musí být nejistý, to znamená, že musí existovat alespoň dvě varianty řešení problému. Neví se s jistotou, zda dojde ke ztrátě nebo zisku,
- **nežádoucí výsledek** – alespoň jeden z možných výsledků je nežádoucí, může jít o ztrátu majetku, nebo nižší výnos než předpokládající,
- **změna** (nejčastěji ekonomická) **veličiny v čase** – změna je proces, jehož charakteristiky se s časem mění, výsledkem změny budou pozitivní nebo negativní odchylky oproti očekávaným hodnotám [19].

Podnikatelské riziko je nutné hodnotit ze dvou stránek:

- **pozitivní stránka** – možnost vyššího zisku či úspěchu,
- **negativní stránka** – nebezpečí ztráty nebo horších hospodářských výsledků (většina autorů chápe riziko podnikání pouze z té negativní stránky [19].

2.1.2 Klasifikace rizik

Neexistuje univerzální systém uspořádání rizik do kategorií nebo tříd. Z převážné části jde o pojmy, které jsou protikladné.

1) Finanční a nefinanční riziko

Důsledkem finančního rizika je finanční ztráta, u nefinančního rizika jde o jinou než finanční újmu. Finanční riziko znamená vztah mezi subjektem a očekáváním příjmů, které jsou ztraceny či zhoršeny.

Finanční riziko je ovlivněno:

- a) snížením hodnoty příjmu či aktiv, která je příčinou finanční ztráty,
- b) nebezpečím, které může zavinit ztrátu,
- c) subjektem, který je vystaven možnosti jisté ztráty [19].

2) Hmotné a nehmotné riziko

Riziko hmotné je zpravidla měřitelné, nehmotné souvisí s duševní činností nebo nečinností a je často označováno jako psychologické riziko [21].

3) Spekulativní a čisté riziko

Spekulativní riziko je riziko s cíleným záměrem, kdy existuje možnost ztráty nebo zisku. Žádný pojistitel na ně nikoho nepojistí. Příkladem je podnikání, kdy s nadějí na úspěch existuje reálné nebezpečí neúspěchu.

Čisté riziko je riziko, jehož realizace znamená pouze možnost ztráty nebo ztráty žádné. Rozhodovatel se snaží tomuto riziku vždy vyhnout. Příkladem je možnost ztráty vlastnictví majetku [19, 21].

4) Statické a dynamické riziko

Dynamické riziko má příčinu ve změnách v okolí firmy a ve firmě samé, vychází z faktorů vnějšího prostředí: politika, ekonomika, průmysl, konkurence, spotřebitelé. Tyto faktory nelze řídit nebo významně ovlivňovat.

Příčiny statického rizika jsou mimo změn v ekonomice, spočívají v nepoctivém jednání nebo v selhání lidského faktoru či v přírodních katastrofách. Jsou předvídatelná, proto je lze snadněji pojistit [19].

5) Pojistitelné a nepojistitelné riziko

O pojistitelnosti rizik bylo zmíněno u rizik statických a dynamických.

6) Systematické a nesystematické riziko

Systematické riziko se vztahuje na několik projektů a nedá se regulovat diverzifikací. Nesystematické riziko je vystaveno pouze jednomu projektu a je na ostatních nezávislé.

7) Strategické a operační riziko

Strategické riziko se vyskytuje u strategického rozhodování („co se má dělat“). Operační riziko se uplatní u operačního rozhodování („jak se to má dělat“).

8) Odhadované riziko

Jedná se o riziko, které nelze kvantifikovat, lze o něm pouze říct, zda existuje nebo ne.

9) Vnitřní a vnější riziko

Vnitřní riziko je riziko vztahující se k faktorům uvnitř firmy. Vnější riziko se vztahuje k podnikatelskému okolí.

10) Ovlivnitelné a neovlivnitelné riziko

Ovlivnitelné riziko je riziko, které lze eliminovat či oslabit opatřením pravděpodobnosti vzniku či rozsahu možných nepříznivých situací.

Neovlivnitelné riziko je riziko, kde není možnost působit na jeho příčiny.

11) Legislativní, politické, enviromentální, informační riziko a riziko spojené s lidským činitelem, zásahy vyšší moci [2, 3, 13].

2.1.3 Analýza rizik

Analýza rizik je prvním krokem procesu snižování rizik a je základním prvkem rizikového inženýrství. Analýza rizik se tak stává nutnou podmínkou rozhodování o riziku, je definována jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, analýza rizik tedy zahrnuje stanovení rizik a jejich závažnosti.

Cílem analýzy rizik je poskytnout:

- manažerovi podklady pro ovládání rizika,
- rozhodovateli podklady o rozhodování o riziku.

Kroky analýzy rizik jsou následující [2, 19, 21, 23]:

- 1. identifikace aktiv** – vymezení subjektu a aktiv, které vlastní,
- 2. stanovení hodnoty aktiv** – určení hodnoty aktiv a jejich význam pro subjekt, ohodnocení dopadu jejich ztráty či změny,
- 3. identifikace hrozeb a slabin** – určení událostí, které mohou negativně ovlivnit hodnotu aktiv a určení slabin subjektu, které mohou způsobit hrozby,
- 4. stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti** – určení pravděpodobnosti výskytu hrozby a míry zranitelnosti subjektu vůči hrozbě.

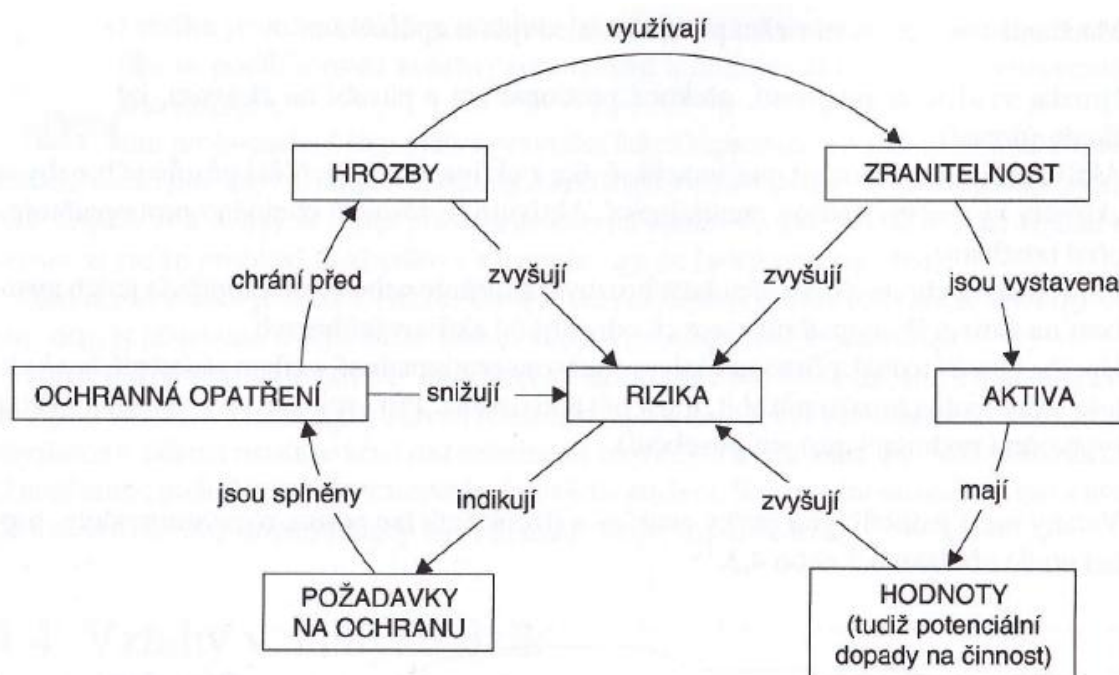
Základní otázky při analýze rizika [2, 19, 21, 23]:

- 1.** Jaké mohou nastat nepříznivé události?
- 2.** Jaká je pravděpodobnost jejich výskytu?
- 3.** Jaké může mít následky nepříznivá událost, pokud nastane?

Pojmy analýzy rizik

- **aktivum** – vše, co má pro subjekt hodnotu a může být zmenšeno působením hrozby,
- **hrozba** – síla, událost, aktivita nebo osoba, která má nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může způsobit škodu,
- **zranitelnost** – nedostatek, slabina nebo stav aktiva, který může hrozba využít k uplatnění svého vlivu, zranitelnost se hodnotí dle faktorů citlivosti a kritičnosti,
- **protiopatření** – proces vedoucí ke zmírnění působení hrozby,
- **riziko** – definice viz. kapitola 2.1.1 [19, 23].

Vztahy při řízení rizik jsou zobrazeny na následujícím obrázku č. 1 z knihy [19],



Obr. č. 1 - Vztahy při řízení rizik [19]

2.1.4 Měření rizik

Číselné charakteristiky rizika

Žádný podnikatel se nemůže riziku zcela vyhnout. Riziko lze analyzovat, změřit a s výsledkem měření rizika lze dále pracovat. **Měřením** se rozumí **číselné vyjádření velikosti rizika**.

Číselné míry rizika:

- a) pravděpodobnosti nedosažení zvolené hodnoty kritéria,
- b) statistické charakteristiky rizika,
- c) hodnoty rizika, které budou překročeny s určitou pravděpodobností [8, 19].

ad a) Pravděpodobnosti nedosažení zvolené hodnoty kritéria

Příkladem může být pravděpodobnost, že zisk firmy či projektu nebude v daném období záporný, tj. firma nebude ztrátová. Předpokladem je znalost rozdělení pravděpodobnosti zisku [8].

ad b) Statistické charakteristiky rizika

Absolutní výše rizika se měří základními charakteristikami: směrodatná odchylka σ , rozptyl σ^2 a koeficient variace. Kvantifikace rizika spočívá ve srovnání odchylky jednotlivých očekávaných hodnot sledované (ekonomické) charakteristiky od průměrné očekávané hodnoty.

Rozptyl očekávaných hodnot je dán součtem druhých mocnin odchylek jednotlivých předpokládaných hodnot charakteristik od průměrné hodnoty a je násoben pravděpodobností výskytu těchto jevů. V úvahu se berou jednotlivé změny sledované ekonomické charakteristiky (kladné i záporné) a pravděpodobnost výskytu změny [13, 19]:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n [r_i - E(r)]^2 \cdot P_i ; \quad (1)$$

- kde σ^2 je rozptyl očekávaných změn charakteristiky,
 r_i jednotlivé hodnoty sledované veličiny,
 $E(r)$ průměrná hodnota sledované veličiny za určité období,
 i jednotlivé stavy systému (časové okamžiky),
 n počet měření sledované charakteristiky,
 P pravděpodobnost výskytu jednotlivých stavů charakteristiky.

Směrodatná odchylka σ je odmocnina z rozptylu σ^2 [13, 19]:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} ; \quad (2)$$

Koeficient variace je poměr směrodatné odchylky a průměrné hodnoty sledované veličiny, čím je tento koeficient vyšší, tím je vyšší riziko. Vypočítá se dle následujícího vzorce [13, 19]:

$$r = \frac{\sigma}{E(r)} \cdot 100[\%]; \quad (3)$$

Kvalitativní charakteristiky rizika

K číselným charakteristikám nelze dojít bez znalosti rozdělení pravděpodobnosti. Kvalitativní charakteristiky rizika lze popsat pomocí slovních popisů viz následující tabulka č. 1 [8]:

Tab. č. 1 – Stupnice vyjádření kvalitativního rizika [8]

Stupeň	Slovní charakteristika rizika
1	velice malé riziko
2	malé riziko
3	střední riziko
4	vysoké riziko
5	zvláště vysoké riziko

Zdroj: [8], vlastní zpracování

2.1.5 Risk management

Rizika podnikání existují téměř vždy. Pokud se manažer firmy chce vyvarovat problémům s riziky, musí riziko řídit a provádět příslušná opatření.

Řízení rizik je tedy proces, kdy se subjekt řízení snaží zamezit působení existujících či budoucích faktorů a navrhuje opatření, které by mělo eliminovat nebo snížit účinek nežádoucích vlivů. Na druhé straně pak vyhledává příležitosti působení pozitivních vlivů.

Risk management využívá principu **zpětné vazby** (reaktivní strategie, reakce na již nastalé události) a principu **predikční vazby** (proaktivní strategie, seznámení se se současným stavem a hrozbami) [13, 19].

Metody pro analýzu rizik

Risk management využívá pro analýzu a řízení rizik následující metody:

- **Preliminary Hazard Analysis** – PHA, metoda předběžné posouzení nebezpečí,
- **What-if?** – metoda „Co se stane, když?!,
- **Failure Modes and Effects Analysis** – FMEA, analýza způsobů poškození a účinků,
- **Fault Tree Analysis** – FTA, analýza stromu poruch,
- **Event Tree Analysis** – ETA, analýza stromu událostí,
- **Hazard and Operability Analysis** – HAZOP, riziková a operační analýza,
- **Chemical Process Quantitative Risk Analysis** – CPQRA, kvantitativní posouzení rizika chemického procesu [19, 21].

2.2 ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD

2.2.1 Základní pojmy

Časové řady (někdy nazývané též chronologické řady) jsou chronologicky uspořádané údaje, jedná se tedy o řadu hodnot uspořádaných z hlediska časové posloupnosti. Ekonomickou časovou řadou je řada hodnot věcně a prostorově vymezeného ukazatele chronologicky uspořádaného od minulosti do přítomnosti [9, 20].

Časové řady lze dělit dle různých kritérií, prvním hlediskem je náhodnost jejich hodnot:

- *deterministické časové řady* – neobsahují v sobě žádný náhodný prvek
- *stochastické časové řady* – obsahují náhodný prvek, nelze je přesně popsat matematickým vztahem

Podle způsobu získání hodnot členů:

- *časová řada absolutních ukazatelů* (neodvozených) – původní, daná měřeními
- *časová řada relativních ukazatelů* (odvozených) – transformovaná z absolutních ukazatelů

Podle vztahu hodnot k času:

- *okamžikové časové řady* – údaje se vztahují vždy ke konkrétnímu okamžiku
- *intervalové časové řady* – údaje se vztahují k nějakému časovému úseku

V závislosti na délce intervalu mezi jednotlivými záznamy:

- *dlouhodobé časové řady* – roční či delší časové intervaly
- *krátkodobé časové řady* – kratší intervaly než jeden rok [13, 20, 22].

2.2.2 Charakteristiky časových řad

Průměry časových řad

- Intervalová časová řada:

Aritmetický průměr [1, 35]:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}; \quad (4)$$

- Okamžiková časová řada

Chronologický průměr [1, 35]:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2} + \frac{y_2 + y_3}{2} + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}}{n-1} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-2} + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}; \quad (5)$$

Vážený chronologický průměr [1, 35]:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2}(t_2 - t_1) + \frac{y_2 + y_3}{2}(t_3 - t_2) + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}(t_n - t_{n-1})}{t_n - t_1}. \quad (6)$$

Charakteristiky variability

- *Rozptyl* – aritmetický průměr kvadrátů odchylek od aritmetického průměru [1, 35]:

$$s_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2; \quad (7)$$

- *Směrodatná odchylka* – odmocnina z rozptylu [1, 35]:

$$s_y = \sqrt{s_y^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}. \quad (8)$$

Míry dynamiky

Jednotlivé míry dynamiky charakterizují základní chování časové řady.

- *Absolutní přírůstek (první diference)* [22, 35]:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \text{ pro } i = 2, 3, \dots, n. ; \quad (9)$$

- *Průměrný absolutní přírůstek* [22, 35]:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{i=2}^n \Delta y_t}{n-1} = \frac{(y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + \dots + (y_n - y_{n-1})}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}; \quad (10)$$

- *Koeficient (tempo) růstu* [22, 35]:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \text{ kde } t = 2, \dots, n; \quad (11)$$

- *Průměrný koeficient růstu* [22, 35]:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_{2,1} \cdot k_{3,2} \cdot \dots \cdot k_{n,n-1}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}; \quad (12)$$

- *Relativní přírůstek* [22, 35]:

$$\delta_t = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 = k_t - 1, \text{ pro } i = 2, 3, \dots, n; \quad (13)$$

- *Průměrný relativní přírůstek* [22, 35]:

$$\bar{\delta}_t = \bar{k} - 1. \quad (14)$$

Korelace

Korelace vyjadřuje relativní míru závislosti lineárního vztahu mezi veličinami, tato míra se pohybuje v rozmezí intervalu $<-1, 1>$. Hodnoty blíží se k hranici -1 znamenají, že dané časové řady mají opačné směry v časovém období. Hodnoty blíží se k hranici 1 vykazují stejné směry pohybu a stejnou relativní míru ve vzájemném vývoji. Vztah pro výpočet korelačního koeficientu je následující [1, 22, 35]:

$$r(x, y) = \frac{\sum_{t=2}^n (x_t - \bar{x}) \cdot (y_t - \bar{y})}{s_x \cdot s_y}. \quad (15)$$

2.2.3 Dekompozice časových řad

Časovou řadu (y_t) lze rozložit na jednotlivé nezávislé složky. Pomocí dekompozice časové řady lze lépe rozpoznat pravidelné chování časové řady a umožňuje snazší předpověď vývoje časové řady.

Jednotlivé komponenty časové řady jsou následující:

- **trendová složka (T_t)** – jedná se o tendenci dlouhodobého vývoje sledované časové řady. Je výsledkem působení faktorů dlouhodobě ve stejném směru,
- **sezónní složka (S_t)** – vyjadřuje se pravidelným kolísáním okolo trendu, periodickými změnami v časové řadě během jednoho kalendářního roku, které se každý rok opakují. Je vhodné měřit data čtvrtletně nebo měsíčně,
- **cyklická složka (C_t)** – střídání fází růstu a poklesu, které mají však nepravidelný charakter (proměnná délka i amplituda), jedná se o fluktuaci okolo trendu. Je to nejspornější složka časové řady,
- **náhodná (reziduální) složka (e_t)** – náhodné a nesystematické výkyvy vyvolané nepředvídatelnými okolnostmi, objevují se v každé časové řadě. Jedná se o šumy, pokrývá v sobě i chyby v měření údajů [9, 12, 20, 22].

Podle způsobu rozkladu dělíme dekompozici časových řad na:

- *aditivní dekompozice* (součtová) – složky jsou vyjádřeny v jednotkách původní řady,

$$y_t = T_t + C_t + S_t + e_t; \quad (16)$$

- *multiplikativní dekompozice* (součinnová) – trendová složka je vyjádřena v jednotkách původní řady, ostatní složky jsou bezrozměrné [9, 12, 20, 22]:

$$y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot e_t. \quad (17)$$

2.2.4 Autokorelace

Autokorelace je jev, který je spojen s časovými řadami. Znamená, že hodnoty ukazatele v časové řadě za sebou bývají vzájemně závislé. V matematickém modelu se autokorelace promítá do reziduí. **Reziduum** je rozdíl mezi hodnotou naměřenou

a předpovězenou modelem deterministických složek, jedná se tedy o část nalezené hodnoty ukazatele, kterou nevysvětlují odhady trendu a periodického výkyvu. Pokud existuje v časové řadě autokorelace, pak residuum není čistě náhodnou veličinou kolísající náhodně kolem nulové střední hodnoty s konstantní směrodatnou odchylkou. V tom případě je hodnota rezidua pro hodnotu ukazatele v daném období (t_i) zčásti určována hodnotou rezidua pro období těsně předcházející (t_{i-1}) (případně pro některé jiné předchozí období), a to podle velikosti autokorelačního koeficientu (ρ), a pak ještě náhodnou složkou e_i [38, 42].

Testování autokorelace 1. řádu se probíhá na základě vztahu [38]:

$$x_i = \rho_k x_{i-k} + e_i. \quad (18)$$

2.3 REGRESNÍ ANALÝZA

Regrese sleduje závislost proměnných, jejichž hodnoty lze získat realizací experimentů. **Regresní analýza** zkoumá závislost pozorované závisle proměnné náhodné veličiny Y na reálném vektoru nezávisle proměnných $X = (X_1, \dots, X_k)$, veličina X může a nemusí být náhodná. Regresní analýza tedy zahrnuje poznání a matematický popis statistických závislostí, ověřování deduktivních teorií a vyšetřování vztahů mezi veličinami.

Závislost Y na X vyjadřuje **regresní funkce**:

$$y = \varphi(x, \beta) = E(Y|X = x); \quad (19)$$

kde	$x = (x_1, \dots, x_k)$	pozorovaná hodnota vektoru X ,
	y	pozorovaná hodnota závisle proměnné veličiny Y ,
	$\beta = (\beta_1, \dots, \beta_m)$	vektor reálných parametrů (regresních koeficientů),
	$E(Y X = x)$	podmíněná střední hodnota náhodné veličiny Y .

Do regresní funkce se zahrnují také chyby měření ε_M a chyby modelu ε_T [7, 10, 14, 24].

Odhady neznámých regresních koeficientů β_j se určí pomocí metody maximální věrohodnosti nebo pomocí metody nejmenších čtverců, tato metoda je v praxi nejpoužívanější a minimalizuje se tzv. reziduální součet čtverců (minimalizuje se vzdálenost mezi vektorem y a nadrovinou):

$$S^* = \sum_{i=2}^n [y_i - \varphi(x_i, \beta)]^2 \quad (20)$$

Podmínkou pro výpočet regresních koeficientů je vhodně zvolený tvar regresní funkce, který nejvíce odpovídá vyšetřované závislosti, volba regresní funkce probíhá na základě věcného rozboru ekonomických kritérií vztahů mezi veličinami nebo na základě rozboru empirického průběhu závislosti, kdy jsou k dispozici matematicko-statistická kritéria. Často se volí funkce s co nejmenším počtem regresních koeficientů, s jednoduchým předpisem, s dostatečnou flexibilitou a s požadovanými vlastnostmi [7, 10, 14, 24].

Regresní funkce se dělí vzhledem k regresním koeficientům na:

- lineární regresní funkce,
- nelineární regresní funkce – některé se dají převést vhodnou linearizací na lineární [7, 10, 14, 24].

2.3.1 Lineární regresní model

Lineární regresní funkce má následující tvar [1, 10, 14]:

$$y = \sum_{j=1}^m \beta_j f_j(x); \quad (21)$$

kde $f_j(x)$ známé funkce neobsahující regresní koeficienty.

Lineární regresní model je založený na následujících **předpokladech** [10]:

1. Funkce $f_j(x)$ nabývá hodnot $f_{ji} = f_j(x_i)$ pro $j = 1, \dots, m$ a $i = 1, \dots, n$.
2. Matice $F = \begin{pmatrix} f_{11} & \dots & f_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & \dots & f_{mn} \end{pmatrix}$ typu (m, n) s prvky f_{ji} má hodnotu $m < n$.

Tyto dva předpoklady zaručují jednoznačnou existenci minima reziduálního součtu čtverců při určení odhadů regresních koeficientů.

3. Náhodná veličina Y_i má střední hodnotu: $E(Y_i) = \sum_{j=1}^m \beta_j f_{ji}$. Dále má Y_i konstantní

rozptyl $D(Y_i) = \sigma^2 > 0$, pro $i = 1, \dots, n$.

4. Náhodné veličiny Y_i jsou nekorelované a mají normální rozdělení pravděpodobnosti pro $i = 1, \dots, n$.

Předpoklady slouží k intervalovým odhadům a testování hypotéz. Ekvivalentní model pak zahrnuje náhodné chyby měření a chyby modelu, zděděná rozptýlenost značené E_i (nekorelované náhodné veličiny). V jiné literatuře jsou zjednodušené předpoklady následující: homogenní rozptyl, linearita a nezávislost veličiny Y [1, 10, 14].

Součástí regresní analýzy jsou odhady regresních koeficientů a rozptylu a testy statistických hypotéz. Pro výpočet následujících vztahů se matice značí jedním z možných způsobů [1, 10]:

$$H = FF^T = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n f_{1i} f_{1i} & \cdots & \sum_{i=1}^n f_{1i} f_{mi} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum_{i=1}^n f_{mi} f_{1i} & \cdots & \sum_{i=1}^n f_{mi} f_{mi} \end{pmatrix}; b = \begin{pmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}; y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}; g = Fy = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n f_{1i} y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n f_{mi} y_i \end{pmatrix}. \quad (22)$$

1. **Bodový odhad regresního koeficientu** β_j je číslo b_j , $j = 1, \dots, m$.

$$H \cdot b = g$$

kde matice b je řešení lineárních algebraických rovnic [1, 10].

2. **Bodový odhad lineární regresní funkce:**

$$\hat{y} = \sum_{j=1}^m b_j f_j(x) \quad (23)$$

Konkrétní hodnota pro dané x je bodovým odhadem střední hodnoty i predikované individuální hodnoty náhodné veličiny Y [1, 10].

3. **Bodový odhad rozptylu σ^2 náhodné veličiny Y** [1, 10]:

$$s^2 = \frac{S_{\min}^*}{n-m}; \quad S_{\min}^* = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \sum_{j=1}^m b_j g_j \quad (24)$$

4. **Intervalový odhad regresního koeficientu β_j** [1, 10]:

$$\left\langle b_j - t_{1-\alpha/2} s \sqrt{h^{jj}}; b_j + t_{1-\alpha/2} s \sqrt{h^{jj}} \right\rangle, \quad (25)$$

kde: h^{ij} j-tý diagonální prvek matice H

$t_{1-\alpha/2} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ - kvantil Studentova rozdělení s n-m stupni volnosti, hodnoty viz statistické tabulky [10].

5. Intervalový odhad střední funkční hodnoty y regresní funkce (konfidenční interval pro $E(Y|X=x)$ se spolehlivostí $1-\alpha$ [1, 10]:

$$\left\langle \sum_{j=1}^m b_j f_j(x) - t_{1-\alpha/2} s \sqrt{h^*}; \sum_{j=1}^m b_j f_j(x) + t_{1-\alpha/2} s \sqrt{h^*} \right\rangle; \quad (26)$$

$$\text{kde } h^* = f(x)^T H^{-1} f(x); \quad f(x) = \begin{pmatrix} f_1(x) \\ \vdots \\ f_n(x) \end{pmatrix},$$

$t_{1-\alpha/2} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ - kvantil Studentova rozdělení s n-m stupni volnosti, hodnoty viz statistické tabulky [10].

Intervalový odhad individuální funkční hodnoty y regresní funkce (predikční interval pro $Y|X=x$) se spolehlivostí $1-\alpha$ se získá tak, že místo h^* se dosadí $1+h^*$. Z intervalového odhadu střední hodnoty se vyjádří pás spolehlivosti pro střední hodnotu (konfidenční pás), z intervalového odhadu individuální funkční hodnoty pak pás spolehlivosti pro individuální hodnotu (predikční pás). Jedná se o užší, resp. širší pás kolem regresní přímky [1, 10, 15].

6. Test hypotézy $H: \beta_j = \beta_{j0}$ proti alternativní hypotéze $\bar{H}: \beta_j \neq \beta_{j0}$ na hladině významnosti α . Test hypotézy se provádí pomocí testového kritéria [1, 10]:

$$t = \frac{\beta_j - \beta_{j0}}{s \sqrt{h^{ij}}}; \quad \bar{W}_\alpha = \langle -t_{1-\alpha/2}; t_{1-\alpha/2} \rangle; \quad (27)$$

kde j pevně zvolený index, $j=1, \dots, m$,

$t_{1-\alpha/2} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ - kvantil Studentova rozdělení s n-m stupni volnosti, hodnoty viz statistické tabulky [10].

Koeficient vícenásobné korelace r, někdy také nazývaný index determinace r^2 vyjadřuje míru vhodnosti vypočtené funkce. Čím je vypočtená hodnota r blíže 1, tím lepší je zvolený tvar regresní funkce. Vypočítá se dle následujícího vztahu [1, 10, 15]:

$$r = \sqrt{1 - \frac{S_{\min}^*}{\sum y_i^2 - n(\bar{y})^2}}. \quad (28)$$

2.3.2 Lineární regresní funkce

Lineární regresní funkce jsou často v ekonomických úlohách zobrazeny například:

- **regresní přímkou**, funkce je vyjádřena vztahem $y = \beta_1 + \beta_2 x$
- **regresní rovinou**, $y = \beta_1 + \beta_2 x_1 + \beta_3 x_2$
- **regresní parabolou**, $y = \beta_1 + \beta_2 x + \beta_3 x^2$

Ruční výpočet regresní roviny a paraboly je složitý, často se provádí pomocí statistického programu, kterým je např. Statgraphics či Statistica. Zobrazení pomocí lineárního modelu pro dvourozměrný statistický soubor je nejčastější pomocí regresní přímky, jejíž funkce je dána vztahem [10, 14, 15, 24]:

$$y = \beta_1 + \beta_2 x$$

Pro funkci platí následující [10, 15, 16, 24]:

$$k = 1; x = x_1 = x; m = 2; f_1(x) = 1; f_2(x) = x;$$

$$F = \begin{pmatrix} 1 & \cdots & 1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_1 & \cdots & x_n \end{pmatrix}; F = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

Pro výpočet regresní přímky platí následující vztahy [1, 10, 15]:

$$1. \quad H = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n 1 & \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{pmatrix}; g = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{pmatrix}; \sum_{i=1}^n 1 = n \quad (29)$$

$$2. \quad \det H = n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2; b^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\det H}; b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x}; \quad (30)$$

kde $\det H$ determinant matice H ,

\bar{x}, \bar{y} aritmetické průměry.

$$3. \quad S_{\min}^* = \sum_{i=1}^n (y_i - b_1 - b_2 x_i)^2 = \sum_{j=1}^n y_i^2 - b_1 \sum_{i=1}^n y_i - b_2 \sum_{i=1}^n x_i y_i; s^2 = \frac{S_{\min}^*}{n-2}; \quad (31)$$

$$4. \quad h^{11} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{\det H}; h^{22} = \frac{n}{\det H}; \quad (32)$$

$$5. \quad h^* = \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{1}{n} + \frac{n(x - \bar{x})^2}{\det H}; \quad (33)$$

6. koeficient korelace $r = |r(x, y)|$ statistického souboru $((x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n))$ je vyjádřen následujícím vztahem [1, 10, 15]:

$$r(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n(\bar{x})^2\right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n(\bar{y})^2\right)}}. \quad (34)$$

2.4 KORELAČNÍ ANALÝZA

Předmětem **korelační analýzy** je zkoumání závislosti vztahu dvou a více proměnných, tzn. modelů vícerozměrných veličin (**korelační modely**). Východiskem korelační analýzy je skutečnost, že výběrová data jsou vícerozměrné náhodné veličiny s normálním rozdělením. Důraz je kladen především na intenzitu (sílu) vzájemného vztahu (těsnost lineární vazby). Nekorelovatelnost neznamena nezávislost.

Hlavními parametry korelačních modelů jsou **korelační koeficienty**, které měří sílu lineární závislosti proměnných. Korelační koeficienty jsou následující:

- párové (jednoduché),
- dílčí (parciální),
- vícenásobné.

Párové a dílčí regresní koeficienty nabývají hodnot od $<-1, 1>$. Záporné hodnoty vyjadřují nepřímou lineární závislost, naopak kladné koeficienty vyjadřují přímou lineární závislost. Čím více se blíží ke krajním hodnotám, tím je mezi proměnnými větší těsnost. Hodnoty blízké k nule znamenají nekorelovatelnost proměnných.

Vícenásobné korelační nabývají hodnot od $<0, 1>$. Hodnoty blízké jedné znamenají silnou lineární závislost [5, 6, 18].

2.4.1 Párový (Pearsonův) korelační koeficient

Párový korelační koeficient se používá v jednoduché lineární korelaci pro vyjádření vztahu mezi proměnnými. Význam hraničních hodnot byl vysvětlen výše. Koeficient je vyjádřen vztahem [6]:

$$r(x, y) = \frac{\sum_{t=2}^n (x_t - \bar{x}) \cdot (y_t - \bar{y})}{s_x s_y} \quad (35)$$

Druhá mocnina korelačního koeficientu r^2 je koeficient determinace nabývající hodnot od $<0,1>$ [6].

2.4.2 Spermanův koeficient pořadové korelace

Tento koeficient je založen na pořadí hodnot. Používá se v případě, je-li rozsah výběru malý, normální rozdělení veličin není splněno, případně existuje-li pochybnost o lineárním vztahu zkoumaných veličin. Hodnoty intervalu jsou v rozmezí od $<-1,1>$. Koeficient je vyjádřen vztahem [18]:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (36)$$

kde: d_i difference pořadových čísel uspořádaných hodnot veličiny X_1 a X_2 [18].

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

V diplomové práci bude pracováno s ukazateli reálné nemocnice, která si po konzultaci s vedením nemocnice nepřeje být jmenována. Převážná část informací byla získána od vedení nemocnice, jakož i reálná data použitá ke statistické analýze. Statut této nemocnice je příspěvková organizace.

3.1 PŘÍSPĚVKOVÁ ORGANIZACE

Příspěvková organizace je právnická osoba veřejného práva, která se zřizuje k plnění úkolů ve veřejném zájmu. Právní postavení příspěvkových organizací upravuje Zákon č. 250/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů dle paragrafu § 27-37.

Příspěvkové organizace zřizuje územně samosprávní celek pro takové činnosti v jejich působnosti, které jsou převážně neziskové. Rozsah, struktura a složitost jejich činností vyžadují samostatnou právní subjektivitu. Zřizovatel zakládá příspěvkovou organizaci zřizovací listinou, jmenuje a odvolává jejího ředitele, rozhoduje o odměňování, může provádět kontroly hospodaření či stížností na práci ředitele.

Příspěvková organizace hospodáří se svěřeným majetkem v rozsahu stanoveném zřizovací listinou. Dále pak hospodáří s peněžními prostředky, které získala vlastní činností (resp. hlavní) činností a s peněžními prostředky především z rozpočtu svého zřizovatele. Zřizovatel poskytuje příspěvkové organizaci příspěvek na provoz v návaznosti na výkony nebo jiná kritéria jejích potřeb (§ 28 zákona č. 250/2000 Sb.). Mezi příspěvkové organizace patří zejména školy a školská zařízení, dále muzea a nemocnice [51].

3.2 HISTORIE NEMOCNICE

Základní kámen byl položen 21. srpna 1938 na pozemku o rozloze 5 Ha. Původně měla nemocnice 5 pavilonů, 120 lůžek a stavba si žádala náklady ve výši 4 mil. Kč. Vlivem událostí roku 1939 byla výstavba dokončena až roku 1940. Zahájení ambulantního provozu bylo 15. 11. 1940, 1. 12. 1940 byl zahájen částečný provoz s přijímáním pacientů.

Nemocnice byla zřízena na základě rozhodnutí Okresního ústavu národního zdraví s účinností od 1. 1. 1992 jako státní příspěvková organizace (samostatná právní subjekt). V následující tabulce č. 2 je zobrazeno, jak se postupem let měnil počet lůžek, počet přijatých pacientů a počet zaměstnanců [55].

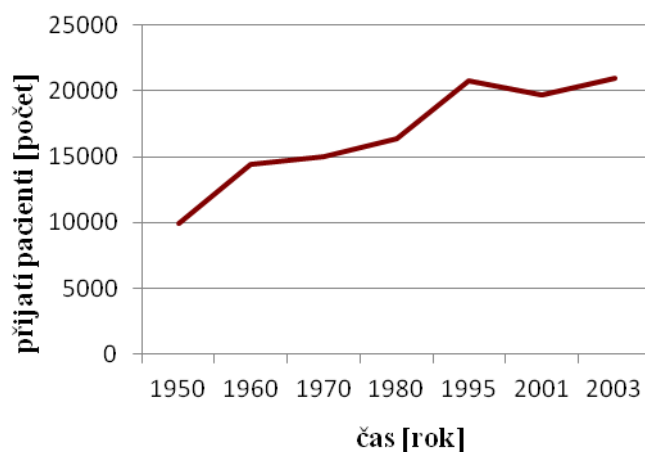
Tab. č. 2 – Historický vývoj vybraných ukazatelů nemocnice

Rok	Počet lůžek	Počet přijatých pacientů	Počet zaměstnanců
1950	430	9900	115
1960	535	14400	259
1970	548	15000	413
1980	626	16400	506
1995	644	20800	915
2001	504	19715	920
2003	485	20950	928

Zdroj: Vlastní zpracování a interní materiály nemocnice [55]

Z tabulky lze usuzovat, že počet lůžek od roku 1950 měl po 30 letech vzestupnou tendenci a následně po dvaceti letech klesl na téměř původní stav. Počet přijatých pacientů má zřetelný rostoucí trend zobrazený v grafu č. 1. Důvodem je rostoucí počet obyvatelstva od roku 1950 [55].

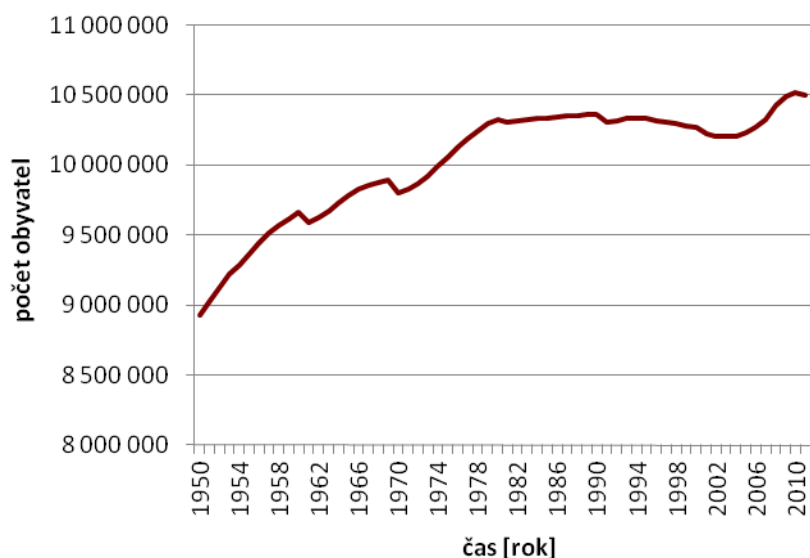
Graf č. 1 - Vývoj počtu přijatých pacientů od roku 1950



Zdroj: Práce autora

Důvodem rostoucího počtu přijatých pacientů, který zobrazuje graf č. 1 je rostoucí počet obyvatelstva od roku 1950, i v tomto případě má časová řada vývoje obyvatel rostoucí trend, údaje k pohybu obyvatelstva v Českých zemích zobrazené v grafu č. 2 jsou uvedeny na webových stránkách Českého statistického úřadu [31].

Graf č. 2 – Pohyb obyvatelstva v České republice od roku 1950



Zdroj: Práce autora dle [31]

Dne 1. 1. 2003 přechází nemocnice do vlastnictví a zřizovatelské působnosti kraje. Vznik a vývoj lůžkových oddělení probíhal postupně, chronologický vývoj lůžkových oddělení je zobrazen v tab. č. 3.

Tab. č. 3 – Vznik a vývoj lůžkových oddělení

Vznik	Oddělení
1942	chirurgické, interní, dětské, infekční
1946	ženské
1950	ušní, nosní, krční
1952	TBC (v roce 1964 přemístěno)
1959	oční
1963	neurologické
1964	kožní
1982	ARO
1991	dětská neurologie
1997	urologie
1997	ortopedie

Zdroj: Interní materiály nemocnice [55]

3.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

Pro přehled současného stavu vedení a organizace uvnitř nemocnice slouží přehledná organizační struktura, která je uvedena v příloze č. 1. Z obrázku je patrné, že organizační struktura je velmi složitá. Na vrcholu organizační struktury je ředitelka nemocnice. Základním prvkem organizační struktury jsou úseky, které jsou dále rozčleněny na jednotlivá střediska. Odpovědnost za úseky má vždy vedoucí odpovídajícího úseku. Tato organizační struktura slučuje liniovou a štábní strukturu, jedná se tedy o kombinovanou organizační strukturu liniově-štábní. Liniová jednotka deleguje část svých rozhodovacích pravomocí na štábní útvary, které pak uplatňují svou liniovou pravomoc vůči jiným útvarům, a to v jednoznačně vymezené funkční oblasti. Tato organizační struktura umožňuje efektivní jednotné vedení a potřebu specializace a odbornosti řízení. Provádění odborných činností je zajišťováno samostatnými útvary [28, 55].

3.4 RIZIKOVÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ CHOD NEMOCNICE

Tato kapitola se bude zabývat dominantními rizikovými faktory nemocnice. Postupně budou rozebrány jednotlivé rizikové faktory, které se vzájemně prolínají. Rizikové faktory budou vztaheny na konkrétní nemocnici, ale většina z nich by se dala vztáhnout na obor zdravotnictví všeobecně.

1. Příliš složitě financování

Složitě financování souvisí s každoročně měnícími se právními předpisy, a tím i se způsobem financování. Není na delší dobu známo, jak bude nemocnice financována, úhradová vyhláška vychází až v prosinci, tzn., že způsob financování na následující rok se zjistí až v druhé polovině roku (Vyhláška č. 425/2011 o stanovení hodnot bodu, výše úhrad zdravotní péče hrazené z veřejného zdravotního pojištění a regulačních omezení objemu poskytnuté zdravotní péče hrazené z veřejného zdravotního pojištění pro rok 2012 [46]). Ekonomická krize se dostala do zdravotnictví se zpožděním, do roku 2010 měly úhradové vyhlášky stoupající tendenci. Od roku 2011 je vidět obrovský pokles, který se projevil ve výsledku hospodaření. Nejrizikovější faktorem pro rok 2013 je financování. Dle úhradové vyhlášky pro rok 2013 je snížení objemu peněžních prostředků na chod nemocnice o 6,35 %, což je obrovský pokles. Už teď je zřejmé, že nemocnice za rok 2013 vykáže záporný výsledek hospodaření, je tedy nutné hledat opatření, která by přinesla úspory. Je také otázkou, jak se k tomuto problému postaví zřizovatel. Složitý způsob financování souvisí s následujícími skutečnostmi:

- nemožnost dlouhodobě plánovat tržby dopředu – úhrady stanovuje MZ ČR úhradovou vyhláškou v prosinci předcházejícího roku,
- při změně spektra zdravotní péče je zpravidla pouze finanční sankce, při realizaci nové zdravotní péče je zohlednění v úhradě buď žádné či velmi malé, tzn., že jakýkoliv výkyv či změna způsobuje problém,
- netransparentnost rozpočtového procesu,
- nedostatečný monitoring efektivního čerpání veřejných fondů,
- střednědobé riziko makroekonomického vývoje představuje fiskální politika (očekávaný rychlý růst dluhu),
- rizikovost financování se prolíná s ostatními riziky ve zdravotnictví [27, 46, 47, 55].

2. Evidence

S financováním souvisí *neustálé sledování a analyzování* následujících ukazatelů:

- *počet bodů* (body přepočtené podle seznamu výkonů),
- *počet unikátních pacientů* (pacient, který navštíví nemocnici jednou v roce, a je jedno, které oddělení navštíví),
- *léky předepsané na recepty* → dle vyhlášky musí být za referenční období 100 %, pokud nemocnice nesplní požadovaná kritéria, musí uhradit sankce,
- *počet přijatých pacientů* k hospitalizaci dle oddělení a dle zdravotních pojišťoven.

Nemocnice si musí hlídat vynaložené náklady, aby hospodaření bylo vyrovnané, ale zároveň je nutné dodržovat celou řadu předpisů a zákonů a dát je do souladu, což není zrovna jednoduché. Např. z hlediska úhrady pojišťoven je důležité dodržet předpis 99/2012 Sb., vyhláška o požadavcích na minimální personální zabezpečení zdravotních služeb a předpis 92/2012 Sb., vyhláška o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče. Při nesplnění požadavků ve vyhlášce pojišťovna za péči neplatí [44, 45, 55].

3. Konkurence

Otevření či uzavření jakéhokoliv zdravotnického zařízení má vliv na dosud poskytovanou péči. Při otevření nové ambulance dochází k poklesu péče, tzn., že nemocnice nemusí být schopna splnit veškeré podmínky úhradové vyhlášky. Může dojít k poklesu nákladů, na druhou stranu nesplnění podmínek úhradové vyhlášky znamená sankce. Při uzavření některé ambulance či jiné péče v okolí dochází k nárůstu péče v nemocnici

a ke zvýšeným nákladům, které nejsou zpravidla uhrazeny. Konkurence mezi lékárnami je nově otevřená pobočka lékárenské sítě Dr.Max, díky které dochází k poklesu tržeb [55].

4. Změna právních předpisů

Od 1. 4. 2012 platí nový zákon o zdravotních službách č. 372/2011 Sb., který mění preventivní péči (již ji nelze vykazovat zdravotním pojišťovnám). Vzhledem k tomu, že pro rok 2012 je referenčním obdobím rok 2010, vznikne v roce 2012 problém s úbytkem počtu bodů, ale hlavně počtu unikátních pacientů za tuto péči. Každoročně se měnící úhradová vyhláška představuje taktéž obrovský problém. Tyto vyhlášky jsou zveřejněny až v prosinci pro následující rok, proto také vedení nemocnice do poslední chvíle neví, jakým způsobem budou hrazeny jednotlivé zdravotní úkony. Od roku 2011 vykazuje zdravotnictví pokles v příjmu peněžních prostředků. V roce 2013 největším rizikem pro zdravotnictví je dle úhradové vyhlášky č. 475/2012 pokles ve financování o 6,35 %. Výsledek hospodaření bude dosahovat záporných hodnot [47,53, 55].

5. Spolupráce s pojišťovnami

Hlavním zdrojem financování zdravotnických zařízení jsou zdravotní pojišťovny. Tento rizikový faktor se prolíná s rizikovým faktorem zakotveným v bodě 4. Úhradová vyhláška č. 425/2011 změnila systém plateb od pojišťoven, původní paušální platby od zdravotních pojišťoven byly nahrazeny DRG systémem (Diagnostic Related Group System). Nemocnice nedostává od pojišťoven již pevné paušální platby, ale byl vytvořen systém plateb na základě případu hospitalizace, jedná se o skupiny vztažené k diagnóze. DRG je klasifikační systém, který zařazuje jednotlivé případy hospitalizace do skupin dle atributů případů. DRG skupiny jsou skupiny, kam se zařazují pacienti s podobnými léčebnými parametry. Kritérii pro zařazení do skupiny je způsob léčby, zda bude léčba prováděna konzervativně nebo je zapotřebí operace, což souvisí s vyššími náklady za zdravotní péči. Dalšími kritérii je věk, pohlaví, primární a sekundární diagnóza, či komplikace a zvláštní výkony. DRG systém souvisí s klasifikací pacientů na základě jejich klinické podobnosti a srovnatelnosti nákladů na jejich nemocniční pobyt. Platba od pojišťoven plyne do nemocnice za léčbu pacienta. Je tedy snaha minimalizovat průměrnou ošetrovací dobu. Tento systém by měl do budoucna znamenat přínos finančních prostředků do zdravotnických zařízení, které by toho tak měly využít, avšak není stále stabilizován [4, 39, 46, 47, 55].

6. Nemocenské pojištění

Nemocenské pojištění je faktorem, který částečně ovlivňuje chod nemocnice. Otázkou pro pacienta je, zda přistoupit na pracovní neschopnost či nikoliv, zda se mu to vyplatí. Jsou pacienti, kteří se pracovní neschopnosti vyhýbají, a naopak jsou pacienti, kteří mimo sezónu raději nastoupí na neschopenku (viz bod 11 Sezónnost). První tři pracovní dny zaměstnanci nenáleží náhrada mzdy. Po třetím pracovním dnu v průběhu prvních tří týdnů pracovní neschopnosti poskytuje zaměstnavatel zaměstnanci náhradu mzdy za pracovní dny. Nemocenské náleží pojištěncům od 22. kalendářního dne dočasné pracovní neschopnosti. Výše nemocenského za kalendářní den činí 60 % redukovaného denního vyměřovacího základu. Poskytování nemocenského trvá nejdéle 380 kalendářních dnů ode dne vzniku dočasné pracovní neschopnosti [29, 55].

7. Mimořádná událost

Např. v roce 2010 byl velký objem pacientů očkovaných proti prasečí chřipce. Tato akce se od té doby neopakovala [55].

8. Politická situace

Proplácení regulačních poplatků formou darovacích smluv v minulých letech přilákalo především do lékárny analyzované nemocnice, ale i do ambulancí větší počet pacientů. Tito pacienti teď nemocnici chybí. Do této rizikové skupiny patří i vliv zřizovatele [55].

9. Personální oblast

V této oblasti se stala rizikovým faktorem akce „Děkujeme, odcházíme“, což souvisí i s bodem č. 8. Jak již bylo zmíněno, jedná se o příspěvkovou organizaci, která spadá pod zřizovatele. Proto je tu vyvíjen tlak od zřizovatele na různé oblasti týkající se chodu nemocnice. Akce lékařů „Děkujeme, odcházíme!“ souvisí s rizikovým faktorem financování, mzdy tvoří přes 60 % nákladů nemocnice, proto je nutné udělat taková opatření, která by přinesla úspory, aby byl dostatek peněžních prostředků na mzdy, lze tomu přizpůsobit pouze provoz a personál, v jiných oblastech se velká opatření nalézt nedají. Zvýšení platů bylo nařízeno i v úhradové vyhlášce, finance však nemocnice musí nalézt sama [55].

Z přílohy 2 je možné vyvodit závěr, jak velký vliv měla akce „Děkujeme, odcházíme“ na průměrné platy konkrétní nemocnice. Mzdy v tabulce zahrnují veškeré zaměstnance nemocnice, tudíž nelze přesně odvodit, jak se procentuálně zvedly mzdy lékařů. Celkově se roku 2011 oproti roku 2010 zvedly platy o 3,55 %. Celkové náklady na platy se zvedly o více

jak 10 mil. Kč. Rok 2011 vykazuje nárůst mzdových nákladů, ale také stagnaci tržeb, což znamenalo snížení výsledku hospodaření [55].

10. Provoz

Běžnou údržbu nemocnice obstarávají zaměstnanci firmy. Jedná se o běžný provoz nemocnice. V případě mimořádné události vlastní nemocnice dva záložní agregáty. Opravy lékařských přístrojů a zařízení zajišťuje servis outsourcing – externí firma. Tato skutečnost je ošetřena smlouvami. Externí firma je povinna v případě havárie okamžitě provést opravu. Uskutečňuje také pravidelné servisní prohlídky. Nedodržení všech náležitostí smlouvy si vyžaduje placení sankcí. Tato skutečnost by mohla být také rizikovým faktorem, v případě havárie by nemusela být uskutečněna včasná oprava, prozatím však nemocnice nezaznamenala takový případ [55].

11. Sezónnost

V rámci hlavního poslání nemocnice léčby pacientů se projevuje další rizikový faktor, a to sezónnost, která vyplývá z pozdějších statistických analýz. Nemocnice vykazuje největší příjem pacientů v první polovině roku. Projevem je např. nedostatek práce v oborech, jako je zemědělství, zedníci a jiní. Lidé jsou mnohem více v pracovní neschopnosti, vyžadují rehabilitace, apod. Naopak výrazný pokles je v období letních prázdnin (babičky hlídají své vnoučky, lidé jezdí na dovolené) a v období Vánoc, kdy nechce zůstat nikdo na Vánoce v nemocnici. Jedná se o jistý psychologický efekt [55].

3.5 FINANČNÍ TOKY A ZDROJE FINANCOVÁNÍ ZDRAVOTNICTVÍ

Financování zdravotnického zařízení je velice křehké a složité. Některé záležitosti nelze uhlídat či ovlivnit. Pro nemocnici je nutné mít vždy na mysli, že se jedná o poskytování zdravotní péče, kdy v popředí stojí pacient, který by měl být léčen, ale na druhé straně jsou omezené finanční zdroje a stále rostoucí náklady. Neplatí tu ekonomická logika firem.

Pokud vezmeme v potaz veřejné finance a zdravotnictví, tak hlavními finančními toky pro zdravotnictví je Ministerstvo zdravotnictví, zdravotní pojišťovny a kraje, viz obr. č. 2.



Obr. č. 2 – Finanční toky pro financování zdravotnictví [16]

Zdroje financování zdravotnictví jsou:

- státní rozpočet – část daňových výnosů,
- zdravotní pojišťovny,
- přímé platby od ošetřených pacientů,
- kombinace zdrojů [16].

1. Státní rozpočet

Financování zdravotnictví se provádí pomocí státního rozpočtu. Státní rozpočet tvoří hlavní složku veřejných financí. Podmínkou pro poskytování zdravotní péče jsou nezbytné finanční zdroje. Vývoj financování zdravotnictví od roku 1993 viz příloha 3 [26].

Výdaje na zdravotnictví stouply od roku 1990 asi o 922 %, je to obrovský nárůst, graf výdajů na zdravotnictví viz příloha 4. Celkové výdaje na zdravotnictví v roce 2011 dosahují asi 288 mld. Kč. Pokles podílu výdajů na zdravotnictví na HDP ČR se v roce 2008 zastavil, přesto patří mezi státy, které jsou na posledních umístění v žebříčkách OECD. Zároveň se Česká republika řadí mezi státy s nejvyšší přímou spoluúčastí na zdravotní péči [43].

2. Zdravotní pojišťovny

Činnost pojišťoven se odvíjí od *zdravotně pojistného plánu*, který musí být předložen Ministerstvu zdravotnictví. Na základě smluvních vztahů mezi zdravotnickými zařízeními a zdravotní pojišťovnou v pravidelných měsíčních či čtvrtletních kalendářních cyklech je poskytována zdravotní péče. Výkony hradí zdravotní pojišťovna ze základního fondu zdravotního pojištění vytvořeného zdravotní pojišťovnou z pojistného od pojištěnců, zaměstnavatelů a státu. V analyzované nemocnici převažuje Všeobecná zdravotní pojišťovna, pacienti pojištění u Všeobecné zdravotní pojišťovny tvoří asi 70 %. V národním měřítku ovládá Všeobecná zdravotní pojišťovna přes 60 % trhu [16, 55].

3. Přímé platby od ošetřených pacientů

Pouze úzký okruh zdravotních výkonů vyžaduje přímé platby od pacientů. Vztahuje se to převážně na zdravotnické výkony v estetické chirurgii, při stomatologické péči, v gynekologické péči aj. Přímé platby se pak převážně vztahují na politiku léků, platby za léky, zdravotní prostředky, doplňky a pomůcky.

Změna zákona č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, znamenala změny v oblasti financování zdravotní péče, které se dotkly všech občanů, tato změna byla ustanovena Zákonem č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů. Zákonem byly zavedeny regulační poplatky a ochranné limity regulačních poplatků a doplateků na léky ve výši 5.000 Kč (jakmile regulační poplatek a doplatek na léky převyší uvedený limit, je příslušná zdravotní pojišťovna povinna tuto převyšující částku vrátit) [48, 52].

Regulační poplatek platí pojištěnec a vztahuje se na následující služby:

- a) návštěva u lékaře ve výši 30 Kč,
- b) za každý den, ve kterém byla poskytnuta ústavní či lázeňská péče, ve výši 100 Kč,
- c) za pohotovostní službu poskytnutou zdravotnickým zařízením ve výši 90 Kč,
- d) za recept ve výši 30 Kč [16, 48, 52, 55].

4. Dotace z evropských fondů

Dotace z evropských fondů zařizuje zřizovatel, tedy kraj. Nemocnice má zařízeny následující fondy:

- **Fond kulturních a sociálních potřeb FKSP** – příspěvková organizace je povinna vytvořit FKSP ve výši stanovené vyhláškou, je tvořen na vrub nákladů příspěvkové organizace (2 % z ročního objemu nákladů zúčtovaných na platy a náhrady platů, popřípadě na mzdy a náhrady mzdy a odměny za pracovní pohotovost, na odměny a statní plnění za vykonávanou práci) [34, 55].
- **Rezervní fond** – nemocnice jej vytváří ze zisku běžného účetního období po zdanění ("čistý zisk") nebo z jiných vlastních zdrojů mimo čistý zisk, zdrojem mohou být i peněžní dary. Výši tohoto fondu musí schválit zřizovatel stejně tak, jako musí schválit, aby určitou částkou z tohoto fondu byl posílen fond investiční. Příspěvková organizace využívá rezervní fond k následujícím účelům:

- rozvoj své činnosti,
- časové překlenutí rozdílů mezi náklady a výnosy,

- úhrada případných sankcí za porušení rozpočtových předpisů,
- úhrada ztráty za předchozí léta [34, 55].
- **Investiční fond** – tento fond vytváří nemocnice k financování svých investičních potřeb. Jeho zdrojem mohou být:
 - odpisy z dlouhodobého hmotného či nehmotného majetku,
 - výnosy z prodeje hmotného majetku,
 - investiční dotace z rozpočtu zřizovatele (zařizuje z evropských fondů),
 - příspěvky ze státních fondů,
 - dary a příspěvky jiných subjektů,
 - převody z rezervního fondu (výše musí být povolena od zřizovatele).

Investiční fond se používá k:

- investičním výdajům,
- úhradě investičních úvěrů či půjček,
- odvodu do rozpočtu zřizovatele,
- údržbě či opravám [34, 55].

3.6 VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ

Diplomová práce se zabývá zdravotnickým zařízením, v nemocnici neplatí klasické ekonomické zákony a teorie, nemocnice jsou limitovány vyhláškami, musí se držet pokynů. Proto není primárním cílem této instituce zisk. Přesto by však měla nemocnice vykazovat kladný hospodářský výsledek. V následující tab. č. 4 je zobrazen vývoj výsledku hospodaření za posledních 6 let. Od roku 2006 firma vykazovala poměrně vysoký nárůst hospodářského výsledku, v roce 2011 vykazovala nemocnice obrovský pokles. Důvodem tohoto poklesu se v první řadě může zdát výstavba nového interního oddělení a rekonstrukce areálu, přesto rekonstrukce na tento značný pokles nemá stěžejní vliv, jelikož byla realizována z evropských dotací. Jak již bylo zmíněno v rámci rizikových faktorů příspěvkové organizace, hlavním problémem a rizikovým faktorem je financování nemocnice a politický rizikový faktor. Od roku 2011 se ekonomická krize dostala i do zdravotnictví, které tuto krizi zaznamenalo se zpožděním. Do roku 2010 měla úhradová vyhláška vzestupnou tendenci. Od roku 2011 zaznamenala značný pokles a sestupnou tendenci má i nadále. Hospodářský výsledek pro rok 2012 je vykazován až v pololetí následujícího roku, v roce 2013 bude pro nemocnici hlavním problémem nedostatek financí. Částečný vliv na pokles má i akce lékařů „Děkujeme,

odcházíme!“. Peníze na mzdy plynuly z úhradové vyhlášky, od roku 2011 musí najít finance na mzdy, které tvoří asi 60 % nákladů, nemocnice z vlastních zdrojů. Proto je nutné nalézt taková opatření, která by ušetřila náklady a naopak zvýšila výnosy [55].

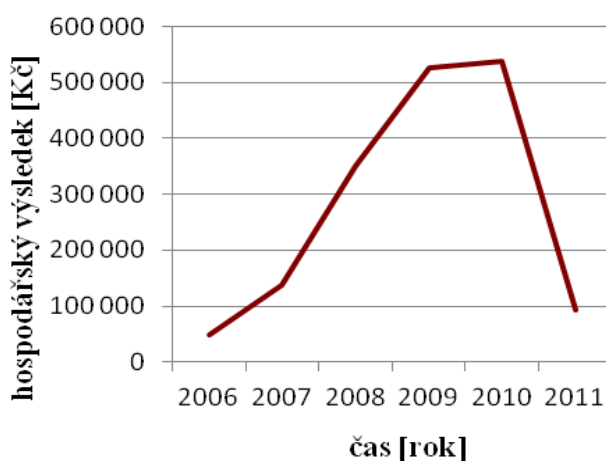
Tab. č. 4 - Vývoj hospodaření v jednotlivých letech (v Kč)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Náklady</i>	582 992 249	622 775 353	664 728 974	714 665 959	696 091 556	703 630 615
<i>Výnosy</i>	583 041 255	622 913 476	665 080 116	715 193 101	696 629 873	703 722 698
Hospodářský výsledek	49 006	138 123	351 142	527 142	538 317	92 083

Zdroj: Práce autora dle [55]

Vývoj výsledku hospodaření od roku 2006 má zpočátku značně vzestupnou tendenci a následně klesá (viz graf č. 3). Osa x představuje jednotlivé časové úseky a osa y výsledek hospodaření (v Kč).

Graf č. 3 - Výsledek hospodaření v jednotlivých letech



Zdroj: Práce autora dle [55]

3.7 HLÁŠENÍ REPORTŮ ZŘIZOVATELI (KRAJI)

V rámci této kapitoly bude zmiňováno o reportech, které musí nemocnice vykazovat svému zřizovateli. Tato kapitola byla zpracována dle metodického pokynu k předávání reportů a hlášení zdravotnickými zařízeními zřízenými krajem [55].

1. Finanční plány včetně aktualizací

Součástí finančních plánů je:

- rozpis čerpání dotací,
- tvorba a čerpání fondů – počáteční a konečné zůstatky,
- investiční plán – třídění dle povahy investice,
- plán oprav – skutečné a předpokládané náklady na opravy,
- odpisový plán,
- přehled výnosů od zdravotních pojišťoven,
- dohadné položky – jedná se o případy pohledávek (a s nimi spojených výnosů) a závazků (nákladů), které patří do běžného účetního období, ale nemohou být zaúčtovány, protože chybí doklad, v tom případě není známá ani přesná výše částky, která bude uhrazena nebo přijata. Částka je odhadována, patří do kategorie Časového odlišení [33, 55],
- investiční karty – detailní rozpis pořizované investice,
- komentář k nákladům a výnosům dle jednotlivých položek,
- navrhovaná opatření – krátkodobá i dlouhodobá,
- očekávaná rizika včetně ekonomických i personálních dopadů [55].

2. Měsíční přehledy o hospodaření

Příspěvková organizace má za povinnost zpracovat a předložit zřizovateli měsíční hlášení o hospodaření v definované struktuře do 5 kalendářních dnů od účetní uzávěrky, nejpozději do 25 kalendářních dnů od ukončení účetní závěrky.

3. Měsíční výkaz výkonů Zdravotnické záchranné služby kraje

Do 5 dnů od ukončení účetní uzávěrky, nejpozději do 25 dnů zasílá zdravotnické zařízení formulář s požadovanými daty.

4. Měsíční přehled závazků dle dodavatelů

Měsíční přehled výše závazků dle jednotlivých dodavatelů v nadefinované struktuře v datovém souboru zpracovaném v ekonomickém informačním systému, popř. v MS Excel.

5. Měsíční přehled Lékařské služby první pomoci (LSPP)

Měsíční přehled o činnosti LSPP v členění na LSPP dětskou a LSPP všeobecnou v nadefinované struktuře.

6. Mezitímní účetní uzávěrky a roční účetní závěrka včetně příloh

Zdravotnické zařízení zasílá povinné výkazy z mezitímní účetní uzávěrky a roční účetní uzávěrky společně s přílohami a komentáři k výsledku hospodaření ihned po odsouhlasení zaměstnancem ekonomického odboru v písemné podobě či prostřednictvím datové schránky. Elektronická datová schránka slouží pro komunikaci v oblasti veřejné správy. Prostřednictvím datové schránky lze podat zprávu kterémukoliv úřadu, komunikace je možná mezi FO, PO a jinými orgány veřejné správy. Veškeré úkony konané přes elektronickou datovou schránku (resp. přepážku), jsou ekvivalentní úkonům činěným písemně [35, 55].

7. Čtvrtletní hlášení personálních a mzdových dat

Zasílá se v nadefinované struktuře v MS Excel či ve mzdovém programu.

8. Čtvrtletní export dat z dispečinku Zdravotnické záchranné služby kraje

Přehled dat z dispečinku v nadefinované struktuře.

9. Čtvrtletní přehled vyúčtování péče včetně naskenovaných dokladů

Společně s mezitímní uzávěrkou a roční účetní uzávěrkou zasílá zdravotnické zařízení Vyúčtované péče za rok. Součástí je kompletní naskenovaná vyúčtování zaslaná zdravotními pojišťovnami.

10. Čtvrtletní přehled smluv a dodatků naskenovaných ke smlouvám uzavřeným se zdravotními pojišťovnami

Lůžkové ZZ předkládají čtvrtletně přehled smluv včetně dodatků ke smlouvám uzavřeným se zdravotními pojišťovnami.

11. Čtvrtletní přehled platných právních předpisů (příkazy, nařízení, směrnice, metodické pokyny, pracovní postupy...)

Nemocnice předkládá nově vydané vnitřní předpisy v termínu mezitímní účetní uzávěrky a roční účetní uzávěrky.

12. Pololetní výkaz ÚZIS ČR-L (MZ) 1-02

Nejpozději do 25 dnů po účetní závěrce se předkládá Pololetní výkaz o lůžkovém fondu jednotlivých oddělení a jeho využití Ústavu zdravotnických informací a statistiky.

13. Roční výkaz o činnosti ZZ ÚZIS ČR-A (MZ) 1-01

Nemocnice musí zasílat nejpozději do 60 kalendářních dnů po ukončení sledovaného období Roční výkaz o činnosti zdravotnických zařízení daného oboru.

14. Roční přehled o poskytnutí a čerpání darů

Přehled o poskytnutých darech a jejich čerpání se zasílá do 25 dnů po roční účetní uzávěrce.

15. Roční přehledy mzdových dat v detailu

Mzdová data se zpracovávají za jednotlivé kategorie a skupiny zaměstnanců v nadefinované struktuře v MS Excel či mzdovém programu.

16. Roční zasílání přiznání k dani z příjmů právnických osob

V termínu stanoveném zákonem č. 586/1992 Sb., o daních z příjmu, ve znění pozdějších předpisů, se zasílá v elektronické podobě Přiznání k dani z příjmu právnických osob [54, 55].

17. Ostatní

Zdravotnické zařízení zřízené krajem zasílá na odbor zdravotnictví následující dokumenty, které se řídí předpisy: zákon č. 250/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů, zákon č. 129/2000 Sb., o krajích, odbor zdravotnictví pro rozhodování orgánů kraje zabezpečuje úkoly při zřizování, řízení a kontrole zdravotnických zařízení zřízených krajem, koordinuje činnost a podílí se na rozvoji obchodních společností zakládaných krajem ve zdravotnictví, zajišťuje metodické vedení, koordinaci činnosti a rozvoj při plnění úkolů):

a) V souladu se zásadami Zastupitelstva kraje se jedná o dokumenty:

- **podklady k vyřazení majetku,**
- **podklady k převodu majetku,**
- **nájemní smlouvy a smlouvy o výpůjčce na dobu delší než 1 rok,**
- **smlouvy o půjčce nebo o úvěru,**
- **smlouvy o nájmu s právem koupě.**

Dokumenty jsou zasílány 14 dnů před zasedáním rady kraje. O smlouvách kratších než jeden

rok se zasílají pololetní hlášení [49, 51, 55].

b) Hlášení vyplývající z usnesení orgánů kraje ve stanovených termínech radou kraje prostřednictvím datové schránky.

c) Povinná hlášení vyplývající z platné legislativy:

- dle § 12 odst. 1) zákona č. 160/1992 Sb., o zdravotní péči v nestátních zdravotnických zařízeních, je provozovatel nestátního zdravotnického zařízení povinen do 15 dnů oznámit správnímu orgánu (Krajský úřad, odbor zdravotnictví) všechny změny týkající se údajů obsažených v registraci a dokladů, které je povinen k žádosti připojit,
- další hlášení vyplývající z legislativy [50, 55].

d) Povinná hlášení vyplývající z Pravidel rady kraje:

- šetření stížností a informace o pochvalách,
- souhrnná hlášení k 30. 6. a 31. 12.,
- vyhodnocení dotazníků za odbornou stáž a praxi.

e) Informace o veškeré nepřítomnosti (služební cesty, nemoc, dovolená,...) statutárního zástupce (osoba pověřená za společnost jednat, ředitel nemocnice) [41, 55].

f) Další dokumenty na vyžádání [55].

4 STATISTICKÁ ANALÝZA

V rámci praktické části diplomové práce bude provedena statistická analýza vybraných ekonomických ukazatelů organizace, některé z ukazatelů jsou zároveň rizikovými faktory a vedení nemocnice sleduje jejich vývoj. V diplomové práci bude použit statistický nástroj Statgraphics Centurion XV, kde návodem a inspirací byla kniha od autora Koschina [11] a pokyny vedoucího diplomové práce. Ukazatelé budou hodnoceny na základě analýzy časových řad a regresní analýzy. Bude provedena predikce hodnot na následujících několik měsíců. V rámci diplomové práce byly zjišťovány pomocí nástroje Statgraphics křížové korelace (Crosscorelation), které mají vyhodnotit, zda jsou si ukazatelé vzájemně podobné. Mezi ukazateli nebyla nalezena žádná významná podobnost mimo ukazatele počet přijatých pacientů a počet propuštěných pacientů, proto o nich již nebude zmiňováno. Pomocné výpočty jsou přiloženy k diplomové práci na CD.

4.1 ANALÝZA UKAZATELŮ OBLOŽNOSTI A PRŮMĚRNÉ OŠETŘOVACÍ DOBY

V první řadě bude provedena analýza rizikových ukazatelů nemocnice, které souvisí s financováním organizace. Diplomová práce bude zaměřena na dominantní rizikové ukazatele obložnost a průměrná ošetrovací doba. Ukazatel obložnosti představuje využití lůžkového fondu vyjádřeným v procentech, průměrná ošetrovací doba představuje počet dní, které pacient průměrně stráví v nemocnici. Tyto rizikové ukazatelé budou zpracovány ve vybraných odděleních, popisná statistika bude zpracována pouze u celkové obložnosti a průměrné ošetrovací doby. Pro závěry diplomové práce není podstatná, tudíž bude zahrnuta pouze do přílohy (viz příloha 5).

4.1.1 Popisná statistika

Popisná statistika vychází z reálných dat nemocnice. V rámci diplomové práce bude analyzována celková obložnost a průměrná ošetrovací doba v jednotlivých měsících, kde tyto ukazatelé budou vztaženy na veškerá oddělení a veškerý lůžkový fond. Jedná se o dominantní ekonomické a rizikové ukazatele, které je nutné sledovat. Důležité je minimalizovat průměrnou ošetrovací dobu, která znamená úsporu peněžních prostředků. Popisná statistika obložnosti a průměrné ošetrovací doby je znázorněna v následující tab. č. 5.

Tab. č. 5 – Popisná statistika obložnosti a průměrné ošetrovací doby

Popisná statistika	Obložnost	Průměrná ošetrovací doba
Aritmetický průměr	68,213	5,496
Chyba aritmetického průměru	0,609	0,036
Medián	69,435	5,548
Směrodatná odchylka	4,913	0,291
Rozptyl výběru	24,134	0,085
Špičatost	1,321	-0,872
Šikmost	-1,070	-0,125
Minimum	52,365	4,900
Maximum	76,678	6,053
Součet	4433,871	357,217
Počet	65	65

Zdroj: Práce autora

Výsledky popisné statistiky se interpretují následujícím způsobem: výběrový soubor zahrnuje 65 hodnot. Průměrná hodnota obložnosti je 68,21 % a průměrná ošetrovací doba je 5,49 dnů. Medián se od střední hodnoty liší tím, že není náchylný na výkyvy rozptylu, tzn., že není ovlivněn extrémními hodnotami. Medián se vyznačuje tím, že nejméně 50 % hodnot je menších nebo rovných a nejméně 50 % hodnot je větších nebo rovných mediánu. Proto se medián trochu liší od střední hodnoty, jeho hodnota pro obložnost je 69,43 % a pro průměrnou ošetrovací dobu je 5,54 dnů. Směrodatná odchylka, čili kvadratický průměr odchylek hodnot od aritmetického průměru, je asi 4,91% a 0,29 dnů. Rozptyl vyjadřující variabilitu rozdělení kolem střední hodnoty, obložnost vykazuje rozptyl 24,13 % a u průměrné ošetrovací doby je rozptyl 0,08 dne. Maximální hodnota obložnosti ve výběrovém souboru je 76,67 % a byla vykázána v březnu 2010. Naopak nejmenší hodnota 52,37 % zaznamenala organizace v prosinci 2008. U průměrné ošetrovací doby bylo maximum zaznamenáno v září 2007 s hodnotou 6,05 dnů, minimum v červnu 2011 s hodnotou 4,9 dnů.

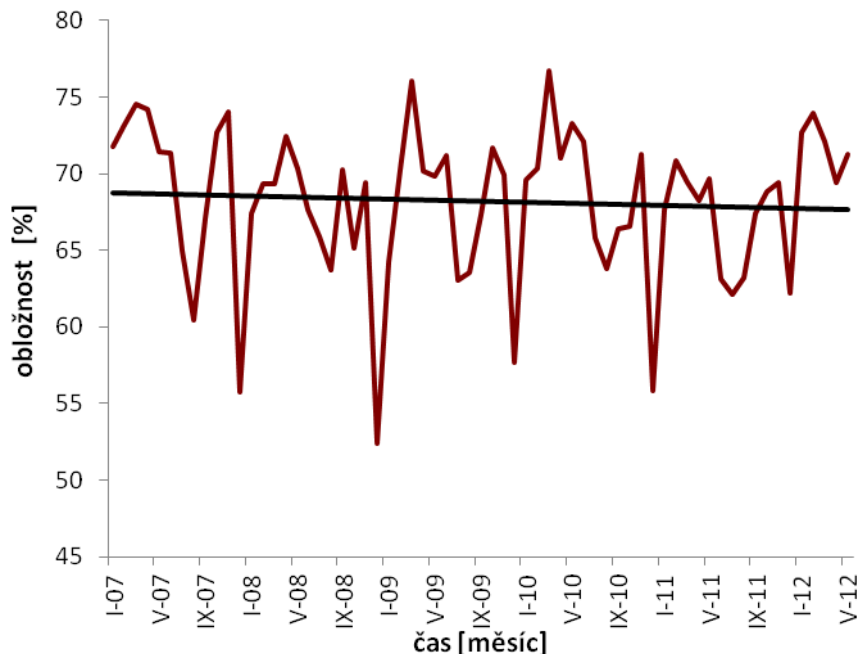
4.1.2 Analýza časových řad

Dále byla provedena analýza časových řad dominantních ekonomických ukazatelů obložnosti a průměrné časové doby. K dispozici byla reálná data nemocnice v jednotlivých měsících od ledna 2007 do května 2012.

Obložnost

Časová řada obložnosti je zobrazena ve spojnicovém grafu č. 4.

Graf č. 4 – Obložnost



Zdroj: Práce autora dle interních dat organizace

Z grafu lze odvodit, že nejnižší obložnost bývá pravidelně v prosinci každého roku. Důvodem je jistě období Vánoc, příčinou této skutečnosti je psychika lidí. O Vánocích nechce nikdo příliš pobývat v nemocnicích, a to z pohledu jak pacienta, tak lékaře. Z grafu lze vidět nárůst pacientů po Vánocích, extrémní hodnoty se pak objevují v březnu každého roku. Dalším důvodem pro obrovský pokles v prosinci by se nabízel nedostatek peněžních prostředků. Důvodem není skutečnost, že se jedná o konec kalendářního roku, tedy i o konec účetního období a rozpočet by mohl být téměř vyčerpán, ale právě adventní období, tudíž operace, které lze naplánovat, bývají přeloženy na pozdější období, pokud je to možné. Nadále je vidět pravidelné obrovské snížení vždy v letním období, tzn. v měsících červenec, srpen. Další zajímavostí je, že první polovina roku vykazuje vždy vyšší obložnost, než druhá polovina. Jedná se o rizikový faktor sezónnost, pro některé obory není v zimě dostatek práce, proto si někteří pracovníci berou neschopenku, využívají rehabilitace. Obložnost v procentuálním vyjádření má sice minimální, přesto klesavou tendenci. Naopak výrazný nárůst je v březnu, případně v říjnu či listopadu.

Ze spojnicového grafu obložnosti celkové je vidět spojnice trendu. Výskyt trendu je nutné prokázat, tento trend bude v diplomové práci zjištěn pomocí statistického nástroje Statgraphics. V nástroji se postupuje následujícím způsobem:

Improve → Regressions Analysis → One Factor → Simple Regressions.

Nejdůležitějším výstupem regresní analýzy pro prokázání trendu ukazatele v nástroji Statgraphics je následující tab. č. 6.

Tab. č. 6 – Regrese, obložnost

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	68,7554	1,24012	55,4424	0,0000
Slope	-0,0164236	0,0326688	-0,502731	0,6169

Zdroj: Práce autora

Výstupy regresní analýzy obložnosti nám říkají následující:

- b)** rovnice trendu: **obloznost_celkova = 68,7554 - 0,0164236t**,
- c)** T-Statistic znamená test hypotézy vůči nule, jedná se o Studentovo kritérium,
- d)** P-Value neboli Hodnota P – v případě, že tato hodnota je menší jak 0,05, znamená, že časová řada má trend, zda je rostoucí nebo klesající nám říká Slope (směrnice), která je buď kladná nebo záporná (rostoucí nebo klesající trend). V případě ukazatele celkové obložnosti je hodnota P větší, jak 0,05, to znamená, že není statisticky významná řada a není prokázán trend.

Analýza časových řad byla provedena pomocí nástroje MS Excel. V tab. č. 7 jsou zobrazeny výstupy analýzy časových řad.

Tab. č. 7 – Výstupy časové řady obložnosti

průměr intervalové časové řady	68,2134
průměr prvních diferencí	-0,0073
průměr koeficientu růstu	0,9999
průměr druhých diferencí	0,0069

Zdroj: Práce autora

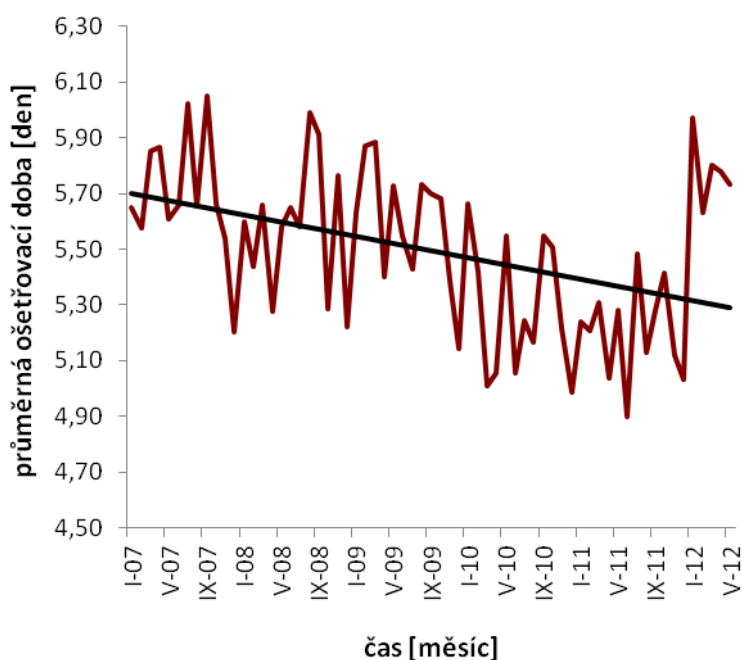
Výstupy analýzy časové řady obložnosti lze interpretovat následujícím způsobem:

- celková obložnost nemocnice pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 68,21 %,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc obložnost v průměru o 0,0073 %,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento obložnosti v průměru 0,9999krát,
- vývoj časové řady obložnosti nemocnice ve sledovaném období se zrychluje.

Průměrná ošetřovací doba

Dalším dominantním ekonomickým rizikovým ukazatelem, který je nutné neustále sledovat a analyzovat, je průměrná ošetřovací doba pacienta vyjádřená ve dnech. Snahou je snižování průměrné ošetřovací doby, a tím dosáhnout úspory peněžních prostředků. Z dat byl získán následující graf č 5.

Graf č. 5 – Průměrná ošetřovací doba



Zdroj: Práce autora dle interních dat organizace

Z grafu lze usoudit, že průměrná ošetřovací doba má kolísavou tendenci. Nejnižší hodnoty jsou převážně v prosinci, nejvyšší hodnoty pak v letních měsících, ale není tomu pravidlem. Výskyt trendu se zjistí pomocí nástroje Statgraphics. Výstupy jsou uvedeny v tab. č. 8.

Tab. č. 8 – Regrese, průměrná ošetrovací doba

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	5,70812	0,066792	85,4612	0,0000
Slope	-0,00644668	0,00175951	-3,6639	0,0005

Zdroj: Práce autora

Výstupy regresní analýzy průměrné ošetrovací doby:

- rovnice trendu: **prumOsDoba_celkova = 5,70812 - 0,00644668t**,
- P hodnota je menší než 0,05, vyjadřuje, že data vykazují trend, podle směrnice se jedná o trend klesající.

Analýza časových řad pomocí nástroje MS Excel dospěla k následujícím závěrům (viz tab. č. 9).

Tab. č. 9 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby

průměr intervalové časové řady	5,4956
průměr prvních diferencí	0,0013
průměrný koeficient růstu	1,0002
průměr druhých diferencí	0,0004

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů časové řady průměrné ošetrovací doby je následující:

- průměrná ošetrovací doba pacienta nemocnice pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 5,50 dne,
- ve sledovaném období roste každý měsíc průměrná ošetrovací doba pacienta v průměru o 0,0013 dnů,
- ve sledovaném období se každý měsíc zvýší počet dní průměrné ošetrovací doby pacienta v průměru 1,0002krát, přesto však trend je klesající, což se prokáže pomocí regresní analýzy,
- vývoj časové řady průměrné ošetrovací doby nemocnice se zrychluje.

4.1.3 Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetřovací doby

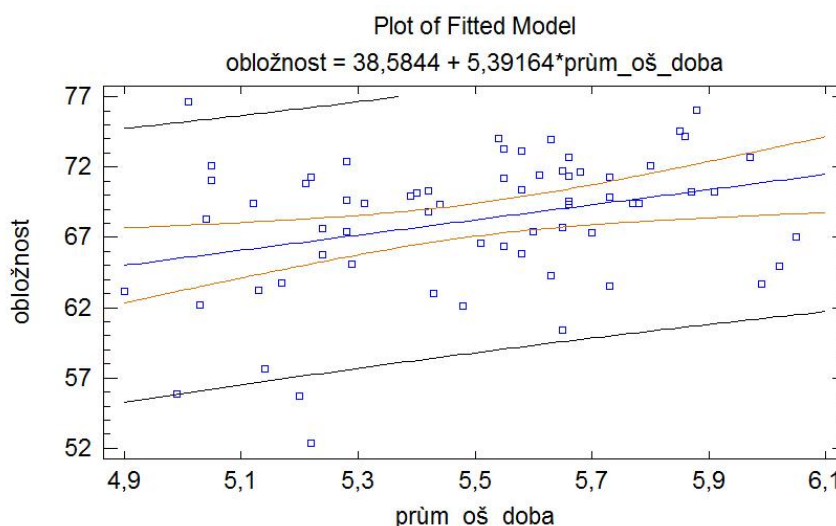
V rámci analýzy celkové obložnosti a průměrné ošetřovací doby byla zjišťována vzájemná závislost těchto ukazatelů pomocí regresní analýzy. Regresní analýza zobrazuje závislost obložnosti na průměrné ošetřovací době, analýza byla provedena pomocí statistického nástroje Statgraphics (*Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*).

Model regresní analýzy vychází z následujících skutečností:

- Závislá proměnná: obložnost
- Nezávislá proměnná: průměrná ošetřovací doba
- Lineární model: $Y = a + bX$

Graf č. 6 zobrazuje vzájemnou závislost ukazatelů.

Graf č. 6 – Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetřovací doby



Zdroj: Práce autora

Nejdůležitějšími výstupy regresní analýzy je následující tabulka č. 10, která zjišťuje vzájemnou závislost mezi ukazateli a dokazuje existenci trendu.

Tab. č. 10 - Koeficienty regresní analýzy

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	38,5844	11,0982	3,47665	0,0009
Slope	5,39164	2,01676	2,67341	0,0096

Zdroj: Práce autora

Regresní rovnice modelu je:

$$\text{Obložnost} = 38,5844 + 5,39164 \text{ prům}_\text{oš}_\text{doba}$$

Interpretace výstupů:

- P-hodnota v tabulce č. 10 je menší než 0,05, to znamená, že mezi obložností a průměrnou ošetrovací dobou je statistický významný vztah na hladině spolehlivosti 95 %. Zároveň z toho vyplývá, že proměnné mají rostoucí trend,
- koeficient korelace se rovná 0,319198, což znamená, že mezi proměnnými je relativně slabý vztah,
- z údajů lze interpretovat, že zvýší-li se průměrná ošetrovací doba o jeden den, zvýší se obložnost o 5,39164 %. Tzn. s rostoucí průměrnou ošetrovací dobou roste obložnost.

Jednou z možností využití nástroje Statgraphics v regresní analýze je predikce hodnot, která předpovídá v závislosti na počtu ošetrovacích dnů obložnost v rozmezí predikčního a konfidenčního intervalu (viz. tab. č. 11).

Tab. č. 11 – Predikce hodnot

		95,00%		95,00%	
	<i>Predicted</i>	<i>Prediction</i>	<i>Limits</i>	<i>Confidence</i>	<i>Limits</i>
<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
4,0	60,151	48,9438	71,3581	54,0131	66,2889
6,0	70,9342	61,2691	80,5994	68,5915	73,2770
7,0	76,3259	65,0987	87,5531	70,1515	82,5003
8,0	81,7175	67,8911	95,5439	71,5567	91,8784
9,0	87,1091	70,1158	104,1030	72,9371	101,2810
10,0	92,5008	72,0346	112,9670	74,3091	110,6920
11,0	97,8924	73,7794	122,0050	75,6773	120,1080
12,0	103,284	75,4184	131,1500	77,0435	129,5250

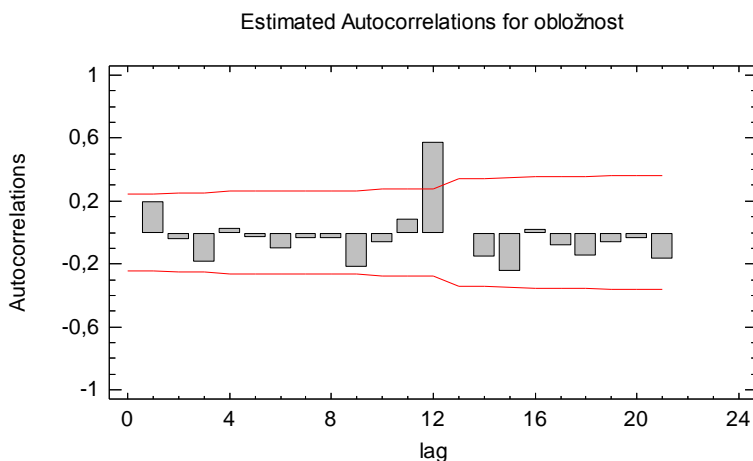
Zdroj: Práce autora

Dle predikce hodnot těchto ukazatelů se dospělo k závěrům, že jakmile se dostane průměrná ošetrovací doba ke 12 dnům, nebude stačit nemocnici lůžková kapacita a obložnost se dostává nad 100% hranici. Avšak jelikož se jedná o různorodá oddělení, kde průměrná ošetrovací doba je různá, pohybuje se převážně v rozmezí 4-6 dnů.

4.1.4 Autokorelace obložnosti a průměrné ošetřovací doby

V rámci analýzy bude provedena autokorelace jednotlivých ukazatelů. Autokorelace je typickým znakem vývoje veličin v čase. Jedná se o porušení předpokladu vzájemné nezávislosti náhodných složek z různých pozorování [42]. V rámci statistické analýzy byly provedeny i křížové korelace, které ukazují, zda jsou si ukazatele podobné. Ve většině případů nebyla prokázána podobnost ukazatelů i v rámci porovnání jednotlivých oddělení, které byly analyzovány. Autokorelace obložnosti je zobrazena na následujícím grafu. Je prokázána perioda jednoho roku, a to převážně ve všech případech. Z grafu č. 7 je vidět kolísavost ukazatele v jednotlivých měsících. Statisticky významná hodnota je pouze jedna. Autokorelace byla provedena ve statistickém nástroji Statgraphics, postupné kroky pro výpočet autokorelace v nástroji je následující: *Forecast* → *Decriptive Time Series Methods* → *Autocorrelations* → *Autocorrelations Function*.

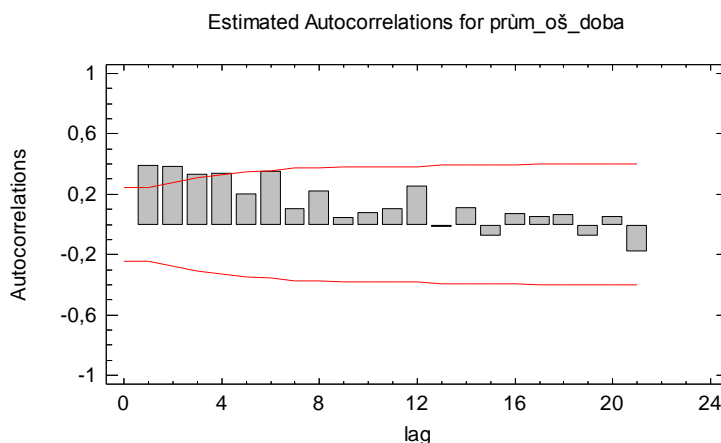
Graf č. 7 – Autokorelace obložnosti



Zdroj: Práce autora

Autokorelace celkové průměrné ošetřovací doby všech oddělení nemocnice ukazuje klesající trend. Je zde vidět, že hodnota ukazatele v konkrétním měsíci je podobná jako v měsíci předchozím. Statisticky významné hodnoty jsou čtyři, jak je patrné z grafu č. 8.

Graf č. 8 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby



Zdroj: Práce autora

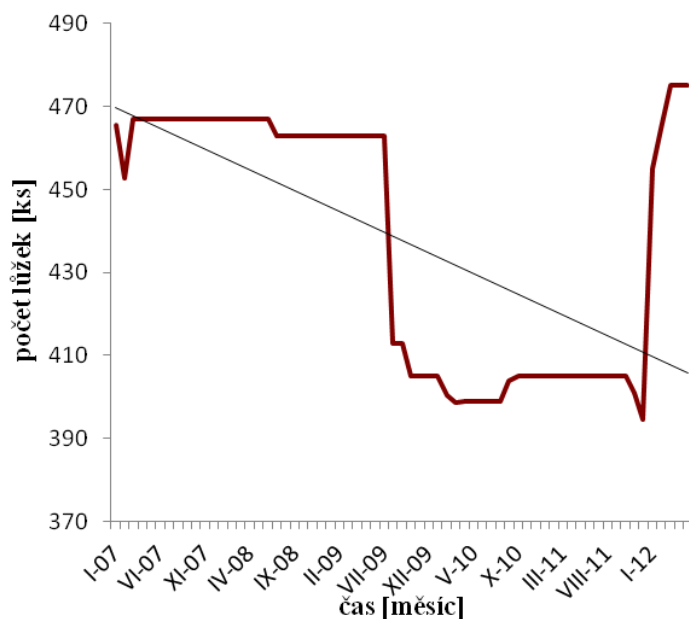
4.2 ANALÝZY OSTATNÍCH ZÁKLADNÍCH UKAZATELŮ

Diplomová práce se zabývá především dominantními rizikovými ukazateli obložnosti a průměrné ošetrovací doby. O ostatních ukazatelích (počet lůžek, počet přijatých pacientů, počet propuštěných pacientů a úmrtnost) bude v práci zmíněno pouze okrajově v rámci analýzy časové řady. Popisné statistiky jsou zahrnuty v příloze 3.

4.2.1 Počet lůžek

Počet lůžek bude vykazovat poměrně stabilní hodnoty v určitých ročních intervalech. Časová řada počtu lůžek je zobrazena v následujícím grafu č. 9. Hodnoty na ose y znamenají počet lůžek v daném měsíci. Osa x značí jednotlivé měsíce ve sledovaném období od ledna roku 2007 do května roku 2012.

Graf č. 9 – Počet lůžek



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Počet lůžek v analyzovaném zdravotnickém zařízení vykazuje skokové změny, které jsou stabilní zhruba v dvouletém intervalu. Značný pokles o asi 50 lůžek byl zaznamenán v srpnu 2009 na 413 lůžek. Důvodem byla probíhající rekonstrukce interního oddělení a uzavření oddělení ORL, což se projevilo tímto značným poklesem. Dokončení rekonstrukce se uskutečnilo v březnu roku 2012, kdy se zvýšil počet lůžek na 475. Existence trendu bude zjištěna regresní analýzou za pomoci nástroje Statgraphics (*Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*).

Tab. č. 12 – Regrese, počet lůžek

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	470,767	6,29007	74,8429	0,0000
Slope	-0,998077	0,1657	-6,02338	0,0000

Zdroj: Práce autora

Výstupy regresní analýzy ukazatele počtu lůžek:

- rovnice trendu: **počet lůžek = 470,767 - 0,998077t,**
- P-hodnota je menší než 0,05, vyjadřuje, že data vykazují trend, podle záporné hodnoty směrnice (Slope) se jedná o trend klesající.

Analýza časové řady počtu lůžek byla zpracovaná v nástroji MS Excel. Výstupy analýzy jsou zobrazeny v tab. č. 13.

Tab. č. 13 – Výstupy časové řady počtu lůžek

průměr intervalové časové řady	437,8230
průměr prvních diferencí	0,1492
průměrný koeficient růstu	1,0003
průměr druhých diferencí	0,1999

Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

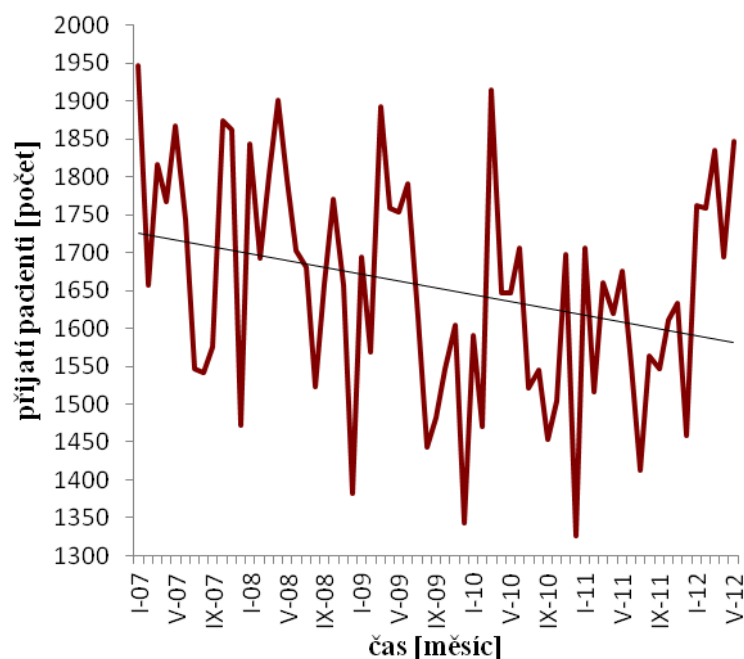
Interpretace výstupů analýzy časové řady počtu lůžek:

- počet lůžek pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 438 lůžek,
- ve sledovaném období roste každý měsíc počet lůžek v průměru o 0,1492 lůžek,
- ve sledovaném období se každý měsíc zvýší počet lůžek v průměru 1,0003krát, trend ukazatele počtu lůžek je klesající, což dokazuje již provedená regresní analýza,
- vývoj časové řady počtu lůžek ve sledovaném období v konkrétní nemocnici se zrychluje.

4.2.2 Počet přijatých pacientů

Počet přijatých pacientů bude analyzován v rámci celé analyzované nemocnice. Časová řada počtu přijatých pacientů je zobrazena v následujícím grafu č. 10. Hodnoty na ose y znamenají počet přijatých pacientů za měsíc. Osa x značí jednotlivé měsíce ve sledovaném období od ledna roku 2007 do května roku 2012.

Graf č. 10 – Přijetí pacienti



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Počet přijatých pacientů vykazuje klesající tendenci, poměrně značně kolísavou. Největší hodnota byla zaznamenána v lednu 2007 s počtem 1948 přijatých pacientů. Důvodem klesajícího počtu pacientů může být klesající počet populace a pokroku v medicíně. Extrémně nízké hodnoty jsou spojeny i s rekonstrukcí interního oddělení, kdy bylo nutné snížit průměrnou ošetrovací dobu, lůžková kapacita v době rekonstrukce byla nedostatečná, tudíž bylo nutné hledat možnosti snížení stavu pacientů. Nejnižší hodnota byla zaznamenána v prosinci roku 2010. I z následujících analýz ukazatelů jednotlivých oddělení bude patrné, že prosinec vykazuje všeobecně nejnižší počet přijatých pacientů. Důvodem je období Vánoc. V tomto období si lidé neplánují operace, které lze odložit na pozdější období. Existence trendu bude zjištěna regresní analýzou za pomoci nástroje Statgraphics (*Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*).

Tab. č. 14 – Regrese, počet přijatých pacientů

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	1728,09	36,2536	47,6668	0,0000
Slope	-2,26674	0,955035	-2,37346	0,0207

Zdroj: Práce autora

Výstupy regresní analýzy ukazatele počet přijatých pacientů:

- rovnice trendu: **přijato = 1728,09 - 2,26674t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, vyjadřuje, že data vykazují trend, podle záporné hodnoty směrnice (Slope) se jedná o trend klesající.

Analýza časové řady počtu přijatých pacientů zpracovaná v nástroji MS Excel vykazuje následující závěry (viz tab. č. 15).

Tab. č. 15 – Výstupy časové řady počtu přijatých pacientů

průměr intervalové časové řady	1653,2923
průměr prvních diferencí	-1,5781
průměrný koeficient růstu	0,9992
průměr druhých diferencí	7,0476

Zdroj: Práce autora

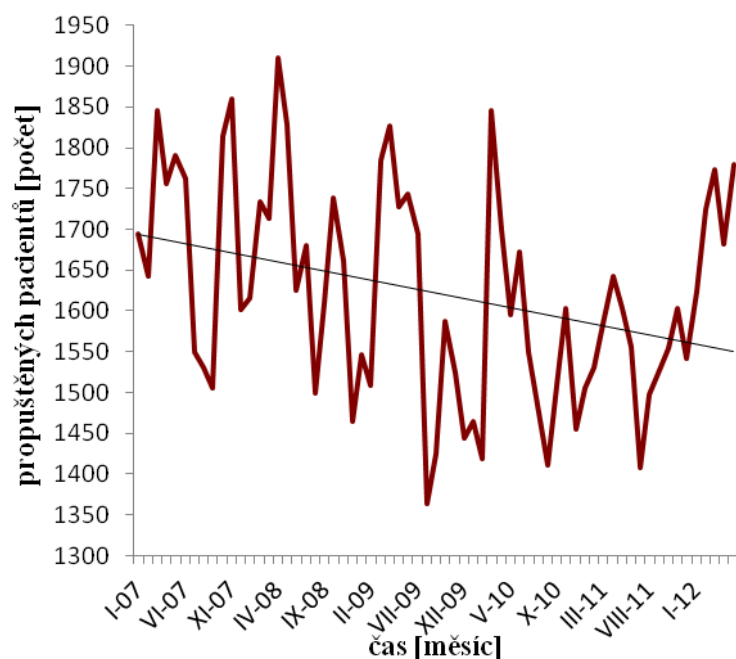
Interpretace výstupů analýzy časové řady počtu přijatých pacientů:

- počet přijatých pacientů pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 1653 přijatých pacientů za měsíc,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc počet přijatých pacientů v průměru o 1,5781 pacienta,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží počet přijatých pacientů v průměru 0,0092krát, trend ukazatele počtu přijatých pacientů je klesající, což dokazuje již provedená regresní analýza,
- vývoj časové řady počtu přijatých pacientů ve sledované nemocnici se zrychluje.

4.2.3 Počet propuštěných pacientů

Počet propuštěných pacientů koresponduje s počtem přijatých pacientů. To znamená, že ukazatel bude vykazovat podobné závěry, jako ukazatel přijatých pacientů. Ukazatelé počtu přijatých a propuštěných pacientů spolu silně korelují, což znamená efektivnost v léčbě. V grafu č. 11 hodnoty na ose y znamenají počet propuštěných pacientů za měsíc. Osa x značí jednotlivé měsíce ve sledovaném období od ledna roku 2007 do května roku 2012.

Graf č. 11 – Propuštění pacienti



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Počet propuštěných pacientů vykazuje klesající kolísavou tendenci, podobně jako ukazatel počtu přijatých pacientů. Největší hodnota byla zaznamenána v dubnu 2007 s počtem 1911 popuštěných pacientů. Klesající trend pacientů souvisí s klesajícím počtem populace a pokroku v medicíně. Nejnižší hodnota je evidována v srpnu 2009. Přítomnost trendu bude dokázána regresní analýzou za pomoci nástroje Statgraphics (*Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*), viz tab. 16.

Tab. č. 16 – Regrese, počet propuštěných pacientů

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	1696,36	31,766	53,4018	0,0000
Slope	-2,24733	0,836817	-2,68557	0,0092

Zdroj: Práce autora

Výstupy regresní analýzy ukazatele počet propuštěných pacientů:

- rovnice trendu: **propuštěno = 1696,36 - 2,24733t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, vyjadřuje, že data vykazují trend, podle záporné hodnoty směrnice (Slope) se jedná o trend klesající.

Analýza časové řady počtu propuštěných pacientů zpracovaná v nástroji MS Excel vykazuje následující závěry (viz tab. č. 17).

Tab. č. 17 – Výstupy časové řady počtu propuštěných pacientů

průměr intervalové časové řady	1622,20
průměr prvních diferencí	1,3438
průměrný koeficient růstu	1,0008
průměr druhých diferencí	2,3810

Zdroj: Práce autora

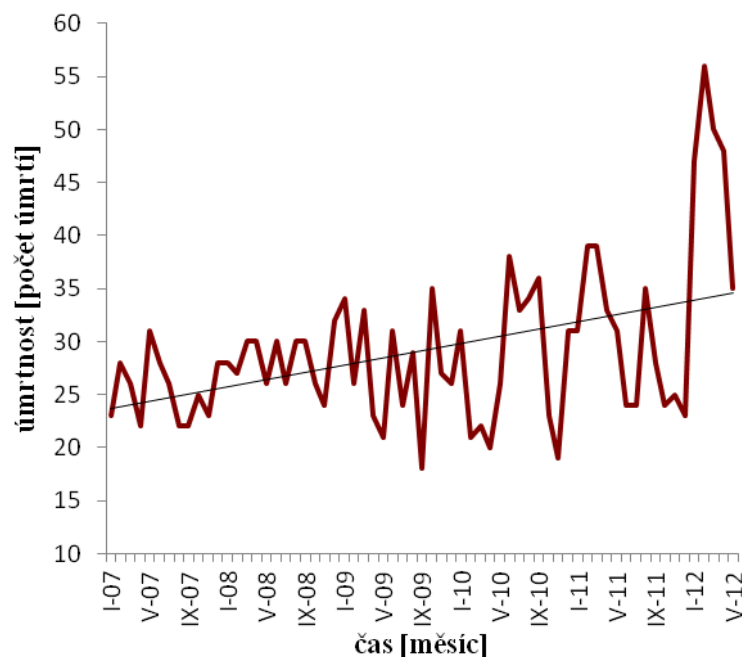
Interpretace výstupů analýzy časové řady počtu přijatých pacientů:

- počet propuštěných pacientů pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 1622 přijatých pacientů za měsíc,
- ve sledovaném období roste každý měsíc počet propuštěných pacientů v průměru o 1,3438 pacienta,
- ve sledovaném období se každý měsíc roste počet propuštěných pacientů v průměru 1,0008krát, přesto trend ukazatele počtu propuštěných pacientů je klesající, což dokazuje již provedená regresní analýza,
- vývoj časové řady počtu propuštěných pacientů v analyzovaném zdravotnickém zařízení se zrychluje.

4.2.4 Úmrtnost

Úmrtnost je pečlivě sledovaná a evidovaná ve všech zdravotnických institucích. Časová řada úmrtnosti je zobrazena v následujícím grafu č. 12. Hodnoty na ose y znamenají počet úmrtí za měsíc. Osa x značí jednotlivé měsíce ve sledovaném období od ledna roku 2007 do května roku 2012.

Graf č. 12 – Úmrtnost



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Z grafu je patrné, že úmrtnost má rostoucí trend. Extrémní hodnota byla zaznamenána v únoru 2012 hodnotou 56 úmrtí, a znamenala obrovský nárůst. Příčinou bylo zrušení oddělení dlouhodobě nemocných v sousedním léčebném středisku. Toto oddělení převzala nemocnice a zvýšila lůžkovou kapacitu z 50 lůžek na 70 lůžek. Pacienti tohoto oddělení patří mezi starší populaci, jedná se o dlouhodobě nemocné lidi, kteří tak značně zvýšili počet úmrtí. Ukazatel úmrtnosti má kolísavou tendenci kolem regresní přímky. Z grafu lze usoudit, že ukazatel má rostoucí trend. Přítomnost trendu dokazuje regresní analýzy stanovená pomocí statistického nástroje Statgraphics (*Improve → Regression Analysis → One Factor → Simple Regression*).

Tab. č. 18 – Regrese, úmrtnost

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	23,5255	1,67483	14,0465	0,0000
Slope	0,171023	0,0441204	3,87627	0,0003

Zdroj: Práce autora

Výstupy regresní analýzy ukazatele úmrtnosti:

- rovnice trendu: $\text{úmrtí} = 23,5255 + 0,171023t$,
- P-hodnota je menší než 0,05, vyjadřuje, že data vykazují trend, podle směrnice se jedná o trend rostoucí.

Analýza časové řady ukazatele úmrtnost byla zpracována pomocí nástroje MS Excel, Výstupy analýzy časové řady úmrtnosti zaznamenaly následující závěry znázorněné v tab. č. 19.

Tab. č. 19 – Výstupy časové řady úmrtnosti

průměr intervalové časové řady	29,1692
průměr prvních diferencí	0,1875
průměrný koeficient růstu	1,0066
průměr druhých diferencí	-0,2857

Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Interpretace výstupů časové řady úmrtnosti:

- úmrtnost pacientů pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 29 úmrtí za měsíc,
- ve sledovaném období roste každý měsíc úmrtnost v průměru o 0,1875 úmrtí,
- ve sledovaném období se každý měsíc zvýší počet úmrtí v průměru 1,0066krát, trend úmrtnosti je rostoucí, což dokazuje již provedená regresní analýza,
- vývoj časové řady průměrné ošetrovací doby nemocnice se zpomaluje.

4.3 STATISTICKÁ ANALÝZA ODDĚLENÍ

Z reálných dat, která byla k dispozici, lze soudit, že mezi oddělení, která vykazovaly nejvyšší hodnoty obložnosti, patřilo oddělení infekční. Přesto bylo toto oddělení ke konci roku 2012 zrušeno. Důvody pro zrušení infekčního oddělení jsou politické. Uplatňuje se tu rizikový faktor politický (vliv zřizovatele) a finanční (změna úhradové vyhlášky, která znamená třeba i snížení stavu obložnosti na některém oddělení).

Nejnižší obložnost je na dětském oddělení. V tomto případě nelze dělat žádná zásadní opatření, dětské oddělení zrušit v okrese nelze. Podobně je na tom novorozenecké oddělení, které v okrese být musí, jelikož okres, ve kterém nemocnice působí, má asi 120 000 obyvatel, geografická poloha okrese je velmi rozsáhlá. Tato skutečnost značně souvisí s dojezdností (čas strávený na cestě z místa bydliště pacienta do sídla nemocnice). Proto je nutné zmínit i oddělení porodnice, které taktéž nemá vysoké hodnoty ukazatele obložnosti, přesto z důvodu dojezdnosti není možné toto oddělení zrušit, naopak by chtělo provést opatření, které by zvýšilo zájem matek o konkrétní porodnici. V rámci analýz jednotlivých oddělení bude rozebráno novorozenecké oddělení a oddělení ženské, kam spadá porodnice.

Dále na analýzu byla vybrána oddělení, které vykazují poměrně stálé hodnoty. Jedná se o oddělení chirurgické a interní. Od roku 2007 se počet lůžek na interně snížil ze 112 lůžek na 88 lůžek. Vzhledem k vykazující obložnosti na oddělení interny, která se pohybuje v průměru okolo 72 %, znamenalo toto opatření úsporu peněz. Tato oddělení budou analyzována v následujícím textu.

4.3.1 Interní oddělení

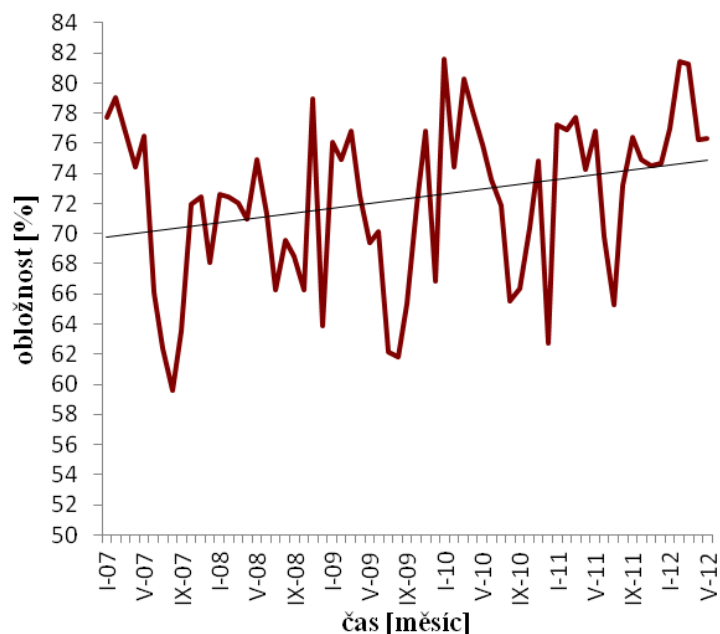
Analýza časových řad interního oddělení

V diplomové práci budou dále rozebrána oddělení interní, chirurgické, novorozenecké a ženské, které, jak již bylo zmíněno, vykazují poměrně stálé hodnoty. V rámci interního oddělení bude provedena analýza časových řad již známých ukazatelů obložnost a průměrná ošetrovací doba.

Obložnost na interním oddělení

Sledované období pro obložnost interního oddělení je, stejně jako v předchozích analýzách, od ledna roku 2007 do května roku 2012. Z grafu č. 13 se na první pohled může zdát, že ukazatel obložnosti vykazuje rostoucí trend. Z grafu je zřejmé, že nejnižší hodnoty jsou opět v měsících prosinec a srpen každého roku. V roce 2007 byla důvodem nízkých hodnot obložnosti již zmiňovaná rekonstrukce interního oddělení. Nedostatečná kapacita znamenala snižovat stav pacientů a zkracovat průměrnou ošetrovací dobu. Nejvyšší hodnoty obložnosti jsou zaznamenány na jaře. V první polovině roku jsou hodnoty vyšší, než v druhé polovině roku.

Graf č. 13 – Spojnicový graf obložnosti, interna



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Trend bude prokázán pomocí statistického nástroje Statgraphics. K tomuto zjištění je nutná jednoduchá regrese. Výstupy regresní analýzy jsou uvedeny v následující tab. č. 20.

Tab. č. 20 – Regrese, obložnost, interna

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	69,6573	1,32028	52,7594	0,0000
Slope	0,0805682	0,0347804	2,31648	0,0238

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regresní analýzy obložnosti na interním oddělení:

- rovnice trendu: **Obloznost_interna = 69,6573 + 0,0805682t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, vyjadřuje, že data vykazují trend, z rovnice trendu lze vidět, že se jedná o trend rostoucí. Lze konstatovat, že měsíčně se zvýší obložnost na interním oddělení o 0,08 %,
- v případě, že je přítomný významný trend, není nutné popisná statistika pro analýzu ukazatele významná. Popisná statistika ukazatelů s trendem s interpretací nejdůležitějších charakteristik je přiložena v příloze 4, byla zpracována pomocí nástroje MS Excel.

Analýza časových řad, byla provedena v nástroji MS Excel. Výstupy analýzy časové řady obložnosti na interním oddělení viz tab. č. 21.

Tab. č. 21 – Výstupy časové řady obložnosti, interna

průměr intervalové časové řady	72,3155
průměr prvních diferencí	-0,0221
průměrný koeficient růstu	0,9997
průměr druhých diferencí	-0,0197

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů časové řady:

- obložnost interního oddělení pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 72,32 %,
- ve sledovaném období od ledna roku 2007 do května roku 2012 klesá každý měsíc obložnost v průměru o 0,022 %, přesto, že z grafu lze soudit, že má rostoucí trend,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento obložnosti v průměru 0,9997krát,
- vývoj časové řady obložnosti na interním oddělení ve sledovaném období se zpomaluje.

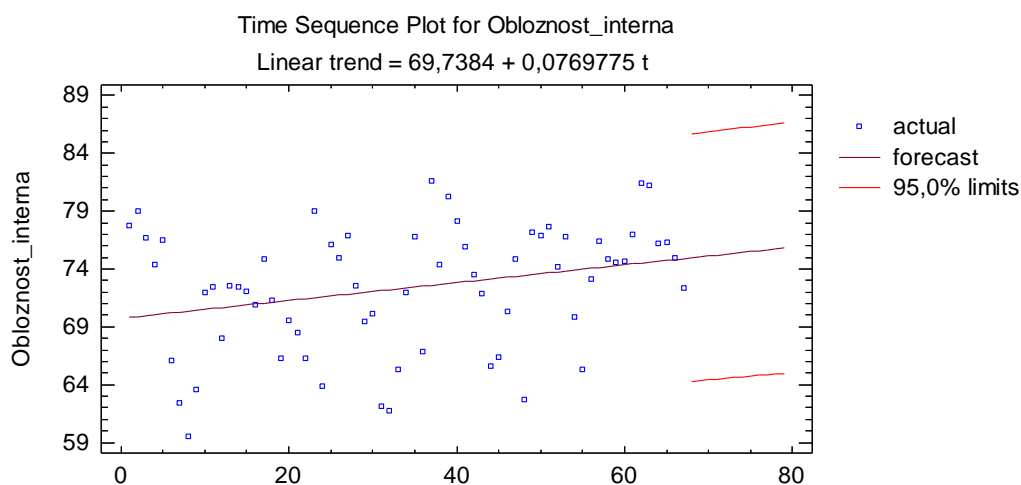
Analýza časových řad bude provedena současně pomocí nástroje Statgraphics. Na následujícím grafu č. 14 je vidět rostoucí trend obložnosti na interním oddělení. Pomocí nástroje bude zobrazen následující vývoj časové řady do budoucnosti. Postup ve Statgraphics je následující:

Forecast → Forecasting → Automatic Model Selections

Rovnice trendu dle statistického nástroje Statgraphics:

$$\text{Lineární trend} = 69,7384 + 0,0769775t$$

Graf č. 14 – Časová řada obložnosti interního oddělení



Zdroj: Práce autora

Postup pro zjištění predikce hodnot na následujících 11 měsíců: *Forecast* → *Forecasting* → *Automatic Model Selections* → *Tables* → *Forecast Table*. Predikce hodnot obložnosti je znázorněna v tab. č. 22.

Tab. č. 22 – Predikce hodnot obložnosti, interní oddělení

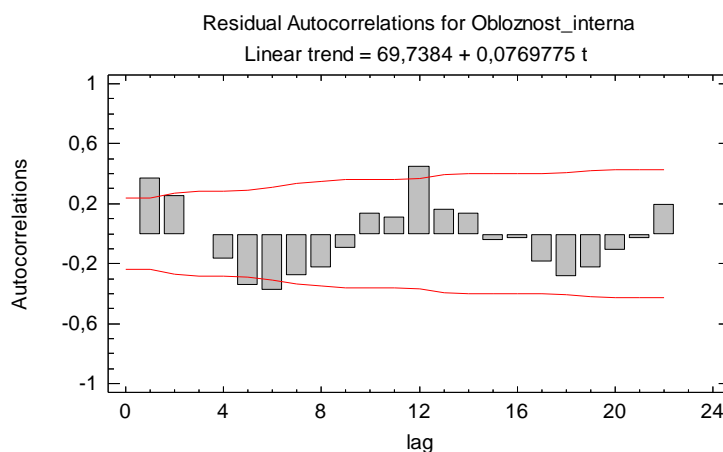
		<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Period</i>	<i>Forecast</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
68,0	74,9729	64,2968	85,649
69,0	75,0499	64,3599	85,7398
70,0	75,1268	64,4227	85,831
71,0	75,2038	64,4851	85,9226
72,0	75,2808	64,5471	86,0145
73,0	75,3578	64,6087	86,1069
74,0	75,4347	64,6699	86,1996
75,0	75,5117	64,7308	86,2927
76,0	75,5887	64,7913	86,3862
77,0	75,6657	64,8514	86,48
78,0	75,7427	64,9111	86,5742
79,0	75,8196	64,9705	86,6688

Zdroj: Práce autora

Budoucí vývoj ukazatele obložnosti na interním oddělení má rostoucí trend. Lůžková kapacita je prozatím dostačující a stále i horní hranice na hladině spolehlivosti ukazuje volnou asi 15% lůžkovou kapacitu. Je tedy jisté, že na interním oddělení není možné snižovat lůžkovou kapacitu. Je nutné zvážit, zda v případě stále rostoucího trendu bude lůžková kapacita dostačující. Důvodem je i stále stárnoucí populace, díky které se zvyšuje počet pacientů na interním oddělení [32].

Autokorelace obložnosti na interním oddělení prokazuje periodu jednoho roku. Je vidět podobnost ukazatele v rámci čtvrtletí. Statisticky významné ukazatelé přesahující hranici jsou tři (viz. graf. č. 15).

Graf č. 15– Autokorelace obložnosti, interna

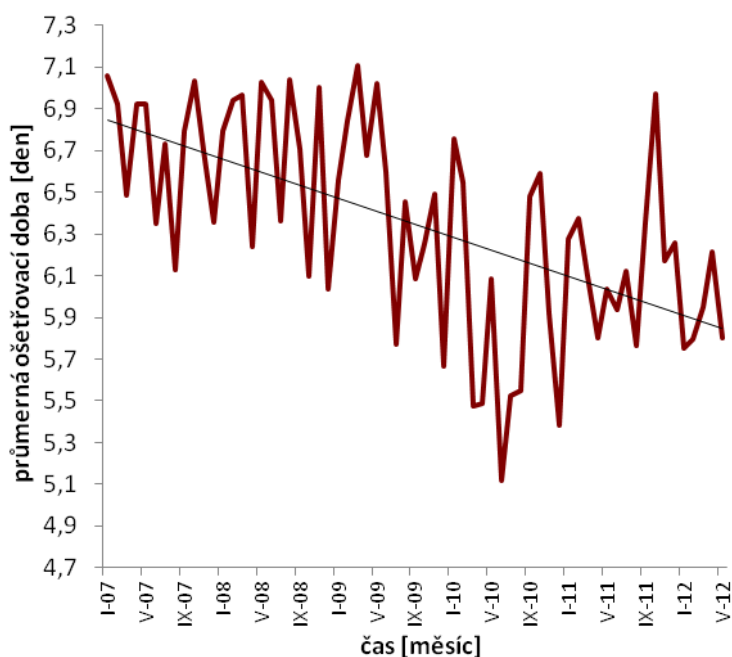


Zdroj: Práce autora

Průměrná ošetrovací doba na interním oddělení

Dalším analyzovaným ukazatelem na interním oddělení je průměrná ošetrovací doba. Z předchozí analýzy časové řady bylo zjištěno, že obložnost na interním oddělení má rostoucí trend. Zajímavé je, že průměrná ošetrovací doba vykazuje trend klesající, dalo by se říct, že regresní analýza bude vykazovat statisticky nízkou významnost.

Graf č. 16 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, interna



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

V grafu č. 16 lze vidět lineární klesající trend průměrné ošetrovací doby na interním oddělení. Klesající průměrná ošetrovací doba od roku 2007 souvisí s rekonstrukcí oddělení, kdy byla nedostatečná lůžková kapacita, bylo nutné zkracovat průměrnou ošetrovací dobu. Vysoké hodnoty průměrné ošetrovací doby byly zaznamenány v květnu 2010, důvodem rostoucí ošetrovací doby na interním oddělení je dokončená rekonstrukce a stárnoucí populace. Trend se dokáže pomocí regrese v nástroji Statgraphics, hodnoty regrese jsou uvedeny v tab. č. 23.

Tab. č. 23 – Regrese průměrné ošetrovací doby, interna

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	6,86303	0,103385	66,3834	0,0000
Slope	-0,0155883	0,00272348	-5,72366	0,0000

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regrese průměrné ošetrovací doby na interním oddělení:

- rovnice trendu: **PrumOsDoba_interna = 6,86303 - 0,0155883t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, z tabulky je vidět hodnota nulová, nástroj Statgraphics P-hodnotu počítá na 4 desetinná místa, proto hodnota není nulová, ale minimální. Průměrná ošetrovací doba má trend klesající, což je cílem každého oddělení, především snižovat průměrnou ošetrovací dobu. Lze konstatovat, že měsíčně se sníží průměrná ošetrovací doba o 0,0156 dne.

Analýza časové řady průměrné ošetrovací doby pomocí nástroje MS Excel zaznamenala výsledky zobrazené v tab. č. 24.

Tab. č. 24 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, interna

průměr intervalové časové řady	6,3490
průměr prvních diferencí	-0,0197
průměrný koeficient růstu	0,9969
průměr druhých diferencí	-0,0043

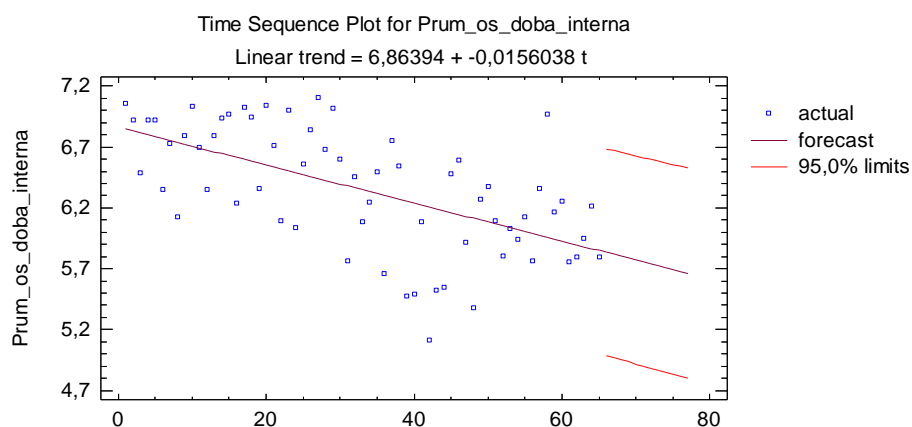
Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů časové řady:

- průměrná ošetrovací doba interny pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 6,35 dne,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc průměrná ošetrovací doba v průměru o 0,0197 %,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento obloženosti v průměru 0,9969krát,
- vývoj časové řady průměrné ošetrovací doby na interním oddělení se zpomaluje.

Pomocí nástroje Statgraphics byl zjištěn klesající lineární trend a rovnice trendu. Klesající trend je zobrazen v následujícím grafu č. 17.

Graf č. 17 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, interna



Zdroj: Práce autora

Rovnice trendu průměrné ošetrovací doby na interním oddělení je následující:

$$\text{Linear trend} = 6,86394 - 0,0156038t$$

Předpověď budoucího vývoje ukazatele průměrné ošetrovací doby na interním oddělení byla provedena pomocí nástroje Statgraphics (*Forecast* → *Forecasting* → *Automatic Model Selections* → *Tables* → *Forecast Table*). Vývoj ukazatele byl stanoven na následujících 11 měsících (viz tab. č. 25).

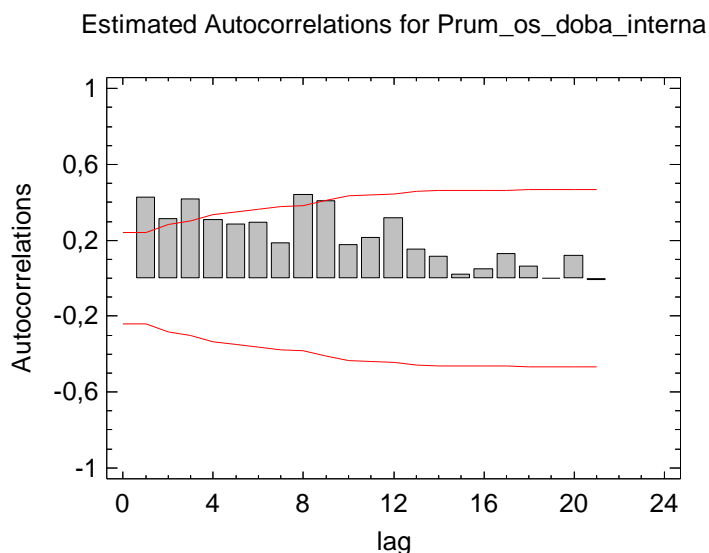
Tab. č. 25 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, interní oddělení

		Lower 95,0%	Upper 95,0%
Period	Forecast	Limit	Limit
66,0	5,83409	4,98448	6,6837
67,0	5,81848	4,9677	6,66926
68,0	5,80288	4,9509	6,65486
69,0	5,78727	4,93406	6,64049
70,0	5,77167	4,91718	6,62616
71,0	5,75607	4,90028	6,61186
72,0	5,74046	4,88334	6,59759
73,0	5,72486	4,86637	6,58335
74,0	5,70926	4,84937	6,56915
75,0	5,69365	4,83233	6,55497
76,0	5,67805	4,81526	6,54083
77,0	5,66244	4,79817	6,52672

Zdroj: Práce autora

Z tabulky č. 25 lze usuzovat, že i nadále se na interním oddělení bude zkracovat průměrná ošetrovací doba, což koresponduje s klesajícím trendem.

Graf č. 18 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, interna

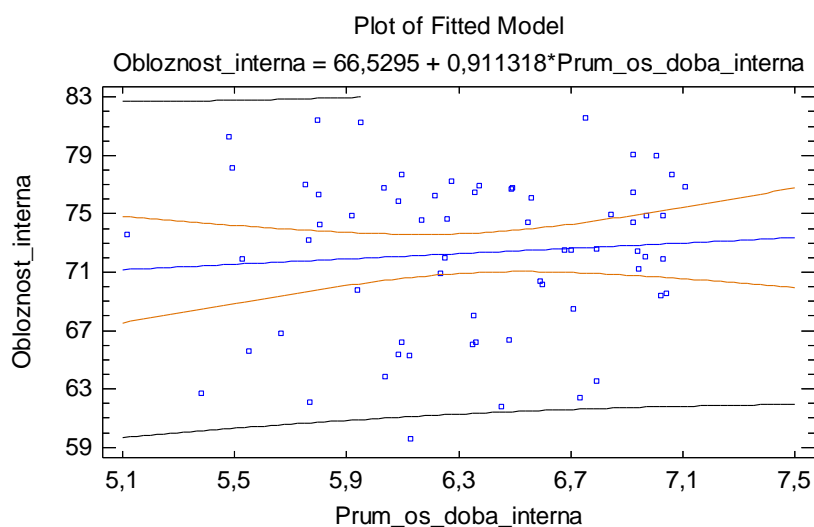


Ve statistickém nástroji Statgraphics byla provedena autokorelace průměrné ošetrovací doby na interním oddělení, jak je vidět v grafu č. 18. Z grafu je patrné, že interní oddělení vykazuje poměrně vysoké hodnoty průměrné ošetrovací doby, což koresponduje s ostatními nemocnicemi. Z grafu č. 19 lze soudit, že se objevují pacienti, kteří na oddělení stráví delší dobu. Statisticky významné hodnoty autokorelace na hladině spolehlivosti 95 % jsou tři. Je vidět podobnost hodnoty ukazatele měsíce s předchozím měsícem.

Regresní analýza obloženosti a průměrné ošetrovací doby

Jak již bylo zmíněno, následující text bude věnován oddělení vykazující poměrně stálé hodnoty. Regresní analýza byla provedena pomocí nástroje Statgraphics. Závislost obloženosti na průměrné ošetrovací době na interním oddělení zobrazuje následující graf č. 19.

Graf č. 19 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době na interním oddělení



Zdroj: Práce autora

Lineární regresní model popisuje vztah obložnosti a průměrné ošetrovací doby na oddělení interny. Základní parametry modelu jsou následující:

- Závislá proměnná: obložnost
- Nezávislá proměnná: průměrná ošetrovací doba
- Lineární model: $Y = a + bX$

Regresní rovnice modelu je:

$$\text{Obloznost_interna} = 66,5295 + 0,911318 \text{ Prum_os_doba_interna}$$

Nejdůležitějším výstupem ze statistického nástroje Statgraphics je následující tab. č. 26, která dokazuje, jaká je závislost mezi ukazateli na interním oddělení.

Tab. č. 26 – Hodnoty regresní analýzy interny

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	66,5295	8,61776	7,72005	0,0000
Slope	0,911318	1,35314	0,673484	0,5031

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků regresní analýzy na interním oddělení:

- P-hodnota vyjadřuje, že mezi ukazateli obložnosti a průměrné ošetrovací doby na interním oddělení není statistický významný vztah na hladině spolehlivosti 95 %, mezi ukazateli není významný trend,
- koeficient korelace se rovná 0,0845472, mezi proměnnými je relativně slabý vztah,
- z údajů lze interpretovat, že zvýší-li se průměrná ošetrovací doba o 1 den, zvýší se obložnost o 0,911318 %,
- jelikož se jedná o statisticky nevýznamný vztah mezi ukazateli obložnosti a průměrné ošetrovací doby, lze konstatovat, že mezi nimi nebyl prokázán trend, tudíž lze vztah nahradit konstantou. Není nutné tedy dělat predikci hodnot do budoucnosti.

Zhodnocení interního oddělení

Hlavní riziko pro nemocnice z důvodu změny úhradové vyhlášky je nedostatek financí. Nemocnice musí hledat opatření, která by znamenala úspory. Ve zmíněných ukazatelích obložnosti a průměrné ošetrovací doby lze najít nějaké opatření. Není cílem mít stoprocentní obložnost a vysokou průměrnou ošetrovací dobu. Snahou je zvyšovat obložnost na optimální úroveň a snižovat průměrnou ošetrovací dobu. Noví pacienti znamenají peníze od pojišťovny. V rámci analýzy interního oddělení bylo zjištěno, že se zvyšuje obložnost a naopak se snižuje průměrná ošetrovací doba. To znamená výrazný pokrok pro oddělení a úspory.

Důvodem pro postupné zvyšování obložnosti byla především kompletní rekonstrukce interního oddělení, která znamenala inovaci techniky, snížení počtu lůžek. Dalším důvodem bylo také zrušení interního oddělení ve zdravotnickém oddělení v tomtéž kraji, což znamenalo příliv nových pacientů, tedy i přísun peněz do nemocniční kasy od pojišťoven. Nutností je snižovat průměrnou ošetrovací dobu, protože lůžková kapacita je nedostatečná.

Snižování průměrné ošetrovací doby souvisí také s již zmiňovanou rekonstrukcí interního oddělení. Rekonstrukce s sebou nesla nejen inovaci areálu, ale také zdravotnického zařízení. Postupem času zaznamenává zdravotnictví medicínský pokrok, nové zařízení, které dokáže lépe a rychleji určit diagnózu pacienta. Rychlejší a kvalitnější diagnostika znamená zkracování průměrné ošetrovací doby a tedy přísun peněžních prostředků na pacienta, které už v celkové míře nehradí pojišťovna.

4.3.2 Chirurgické oddělení

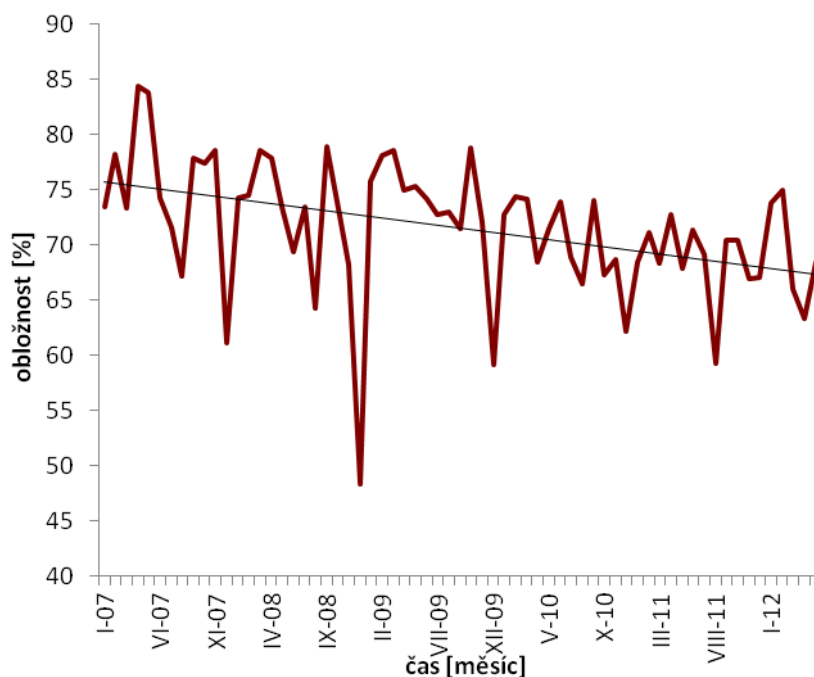
Analýza časových řad

Chirurgické oddělení obdobně jako oddělení interní zachycuje poměrně stálé hodnoty. Stejně jako v předchozích případech se bude pracovat s ukazateli obložnosti a průměrné ošetrovací doby.

Obložnost chirurgického oddělení

V rámci chirurgického oddělení bude věnována pozornost nejprve ukazateli obložnosti. Data jsou zachycena ve spojnicovém grafu č. 20.

Graf č. 20 – Spojnicový graf obložnosti, chirurgické oddělení



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Z grafu lze vyčíst obdobné závěry stejné jako z předchozích analýz stávajících na všech odděleních. To znamená, že nejvyšší obložnost vykazuje chirurgie v prosinci, nejvyšší v dubnu, či v říjnu. Extrémně nízkou hodnotu 48,3 % zaznamenalo chirurgické oddělení v prosinci roku 2008. V roce 2008 bylo od 15. 12. 2008 uzavřeno jedna ze tří ambulancí chirurgického oddělení, což se projevilo značným poklesem ukazatele obložnosti. Důvodem tohoto rozhodnutí byla nutnost naplnění ukazatelů z úhradové vyhlášky, zdravotní péče poskytovaná nad limit by nebyla uhrazena, tímto rozhodnutím došlo k úspoře nákladů

(vynaložené na léky, energii, mzdy). Od roku 2007 vykazuje klesající trend, jak je vidět ze spojnicového grafu č. 20. Trend dokážeme pomocí regrese, hodnoty regrese viz tab. č. 27.

Tab. č. 27 – Regrese, obložnost, chirurgie

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	75,8891	1,3846	54,8094	0,0000
Slope	-0,130447	0,0364747	-3,57637	0,0007

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regrese obložnosti v závislosti na čase na chirurgickém oddělení oddělení:

- rovnice trendu: **Obložnost_chirurgie = 75,8891 - 0,130447t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, znamená to statisticky významný vztah a prokazuje, že se zde vyskytuje klesající trend (záporná hodnota směrnice přímky – Slope). Měsíčně se sníží obložnost o 0,13 %. Důvodem je vytvoření center polytraumat (viz závěrečné zhodnocení).

Analýza časové řady obložnosti na chirurgii byla vypracována pomocí nástroje MS Excel, jejíž pomocné výpočty jsou přiloženy v příloze. Výsledky časové řady jsou zobrazeny v tabulce č. 28.

Tab. č. 28 – Výstupy časové řady obložnosti, chirurgie

průměr intervalové časové řady	71,5842
průměr prvních diferencí	-0,0774
průměrný koeficient růstu	0,9989
průměr druhých diferencí	0,0053

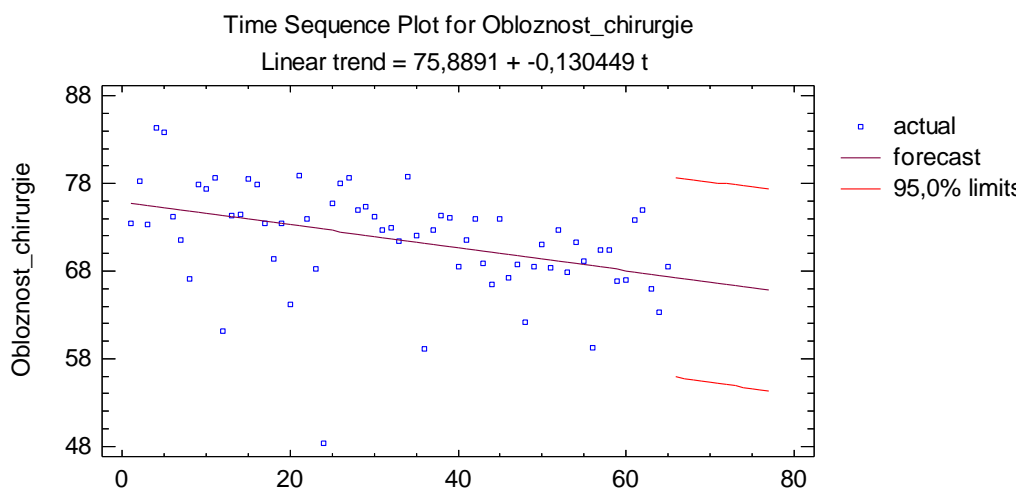
Zdroj: Práce autora

Výstupy analýzy časové řady obložnosti lze interpretovat následujícím způsobem:

- obložnost chirurgie pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 71,58 %,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc obložnost v průměru o 0,0774 %,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento obložnosti v průměru 0,9989krát,
- vývoj časové řady obložnosti na chirurgickém oddělení se ve sledovaném období zrychluje.

Pomocí nástroje Statgraphics je vidět v následujícím grafu č. 21 klesající trend obložnosti na chirurgii.

Graf č. 21 – Časová řada obložnosti, chirurgie



Zdroj: Práce autora

Rovnice trendu dle statistického nástroje Statgraphics je následující:

$$\text{Lineární trend} = 75,8891 - 0,130449t$$

Predikce hodnot obložnosti na chirurgickém oddělení pomocí nástroje Statgraphics je nastíněna v tab. č. 29.

Tab. č. 29 – Predikce hodnot obložnosti, chirurgické oddělení

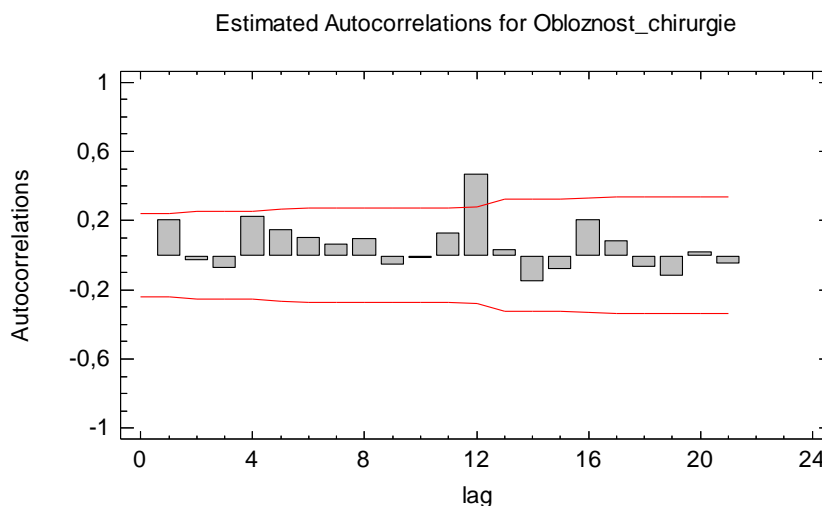
		<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Period</i>	<i>Forecast</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
66,0	67,2794	55,913	78,6458
67,0	67,1489	55,7669	78,5309
68,0	67,0185	55,6204	78,4166
69,0	66,888	55,4734	78,3027
70,0	66,7576	55,326	78,1892
71,0	66,6271	55,1781	78,0762
72,0	66,4967	55,0298	77,9636
73,0	66,3662	54,8811	77,8514
74,0	66,2358	54,7319	77,7397
75,0	66,1053	54,5823	77,6284
76,0	65,9749	54,4323	77,5175
77,0	65,8444	54,2819	77,407

Zdroj: Práce autora

Z popisné statistiky a analýzy časových řad lze usoudit, že maximální hodnota obložnosti na chirurgii byla vykázána v dubnu 2007. Od té doby zaznamenává obložnost klesající tendenci. Vývoj ukazatele časové řady obložnosti tomu tak odpovídá. Pokud nebude provedeno opatření, které by zvýšilo obložnost, lze snížit lůžkovou kapacitu na chirurgickém oddělení až o 10 %. Po konzultaci s odborníkem z praxe byla zjištěna skutečnost, že chirurgické oddělení má o víkendech minimální obložnost a v pracovním týdnu je tomu naopak, lůžková kapacita je téměř vyčerpána.

Graf autokorelace obložnosti na chirurgickém oddělení je prokázána perioda jednoho roku (viz. graf č. 22). Statisticky významná hodnota převyšující hranici je pouze jedna.

Graf č. 22 – Autokorelace obložnost, chirurgie

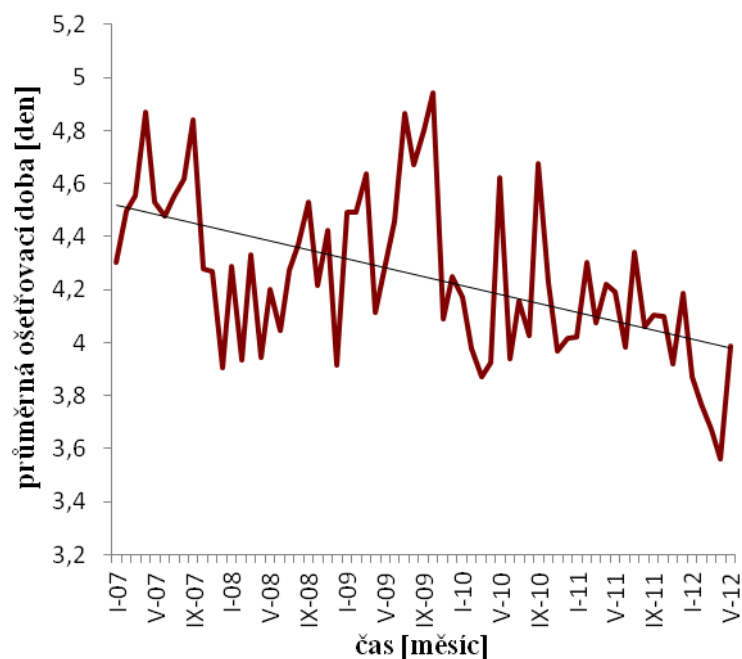


Zdroj: Práce autora

Průměrná ošetrovací doba chirurgického oddělení

Průměrná ošetrovací doba je zobrazena v časovém intervalu od ledna roku 2007 do května roku 2012 na následujícím grafu č. 23.

Graf č. 23 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, chirurgie



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Z grafu je vidět, že taktéž vykazuje průměrná ošetrovací doba na chirurgickém oddělení klesající trend. Extrémní hodnota 4,94 dnů je zaznamenána z října roku 2009. Příčinou byla léčba dlouhodobě nemocného pacienta. Minimum je z dubna roku 2012. Klesající trend se prokáže pomocí nástroje Statgraphics. Výstupy regresní analýzy průměrné ošetrovací doby v závislosti na čase viz tab. č. 30.

Tab. č. 30 – Regrese, průměrná ošetrovací doba, chirurgie

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	4,52537	0,0671603	67,3817	0,0000
Slope	-0,0083632	0,00176921	-4,72707	0,0000

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regrese průměrné ošetrovací doby v závislosti na čase:

- rovnice trendu: **PrumOsDoba_chirurgie = 4,52537 - 0,0083632t**,
- P-hodnota je téměř nulová, statistický nástroj vykazuje P hodnotu pouze do 4 desetinných míst, a to znamená, že tento ukazatel na chirurgickém oddělení v čase vykazuje klesající trend. To znamená pokrok v medicíně, protože cílem nemocnic je snižovat průměrnou ošetrovací dobu. Průměrná ošetrovací doba se na chirurgickém oddělení sníží měsíčně o 0,0084 dne (příčiny viz závěrečné zhodnocení).

V rámci analýzy časové řady průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení byly získány následující výstupy v tabulce č. 31.

Tab. č. 31 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, chirurgie

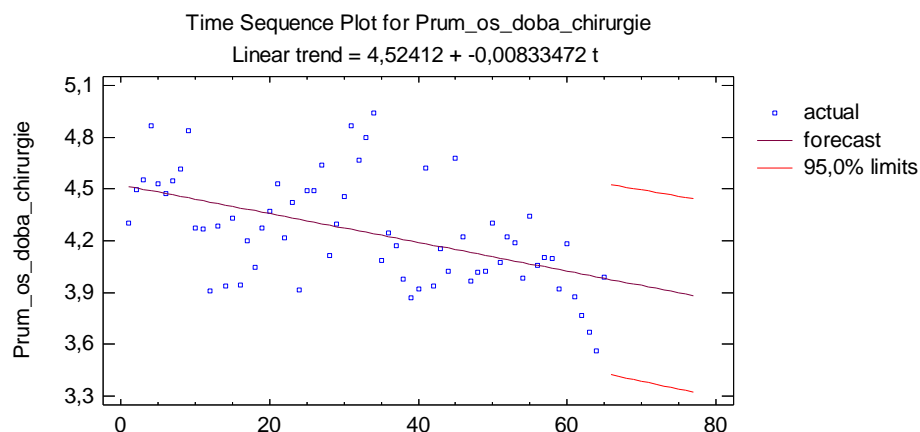
průměr intervalové časové řady	4,2491
průměr prvních diferencí	-0,0050
průměrný koeficient růstu	0,9988
průměr druhých diferencí	0,0037

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků:

- průměrná ošetrovací doba na chirurgickém oddělení pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 4,25 dnů,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc průměrná ošetrovací doba v průměru o 0,005 dne,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento průměrné ošetrovací doby v průměru 0,9988krát,
- vývoj časové řady průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení se ve sledovaném období zrychluje.

Graf č. 24 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, chirurgie



Zdroj: Práce autora

Vývoj ukazatele průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení má klesající tendenci. Hodnoty jsou zobrazeny na následujících 11 měsících se spodní i vrchní hranicí na hladině spolehlivosti 95 % (viz tab. č. 32). Projevuje se vliv kvalitnější a rychlejší diagnostiky.

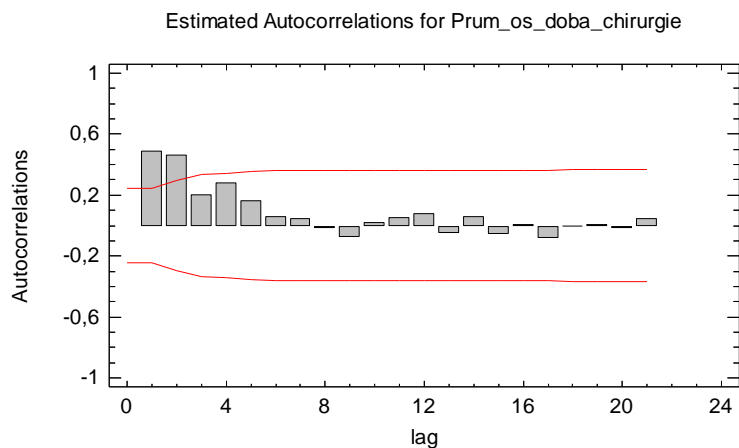
Tab. č. 32 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, chirurgické oddělení

		Lower 95,0%	Upper 95,0%
Period	Forecast	Limit	Limit
66,0	3,97403	3,42226	4,5258
67,0	3,96569	3,41316	4,51823
68,0	3,95736	3,40405	4,51067
69,0	3,94902	3,39491	4,50314
70,0	3,94069	3,38575	4,49563
71,0	3,93236	3,37657	4,48814
72,0	3,92402	3,36737	4,48067
73,0	3,91569	3,35815	4,47323
74,0	3,90735	3,3489	4,4658
75,0	3,89902	3,33964	4,45839
76,0	3,89068	3,33035	4,45101
77,0	3,88235	3,32105	4,44365

Zdroj: Práce autora

Autokorelace průměrné ošetrovací doby je zobrazena v grafu č. 25. Není prokázána existence periody jednoho roku, statisticky významná je existence jednoho až dvou měsíců pro případnou časovou predikci daného ukazatele.

Graf č. 25 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, chirurgie

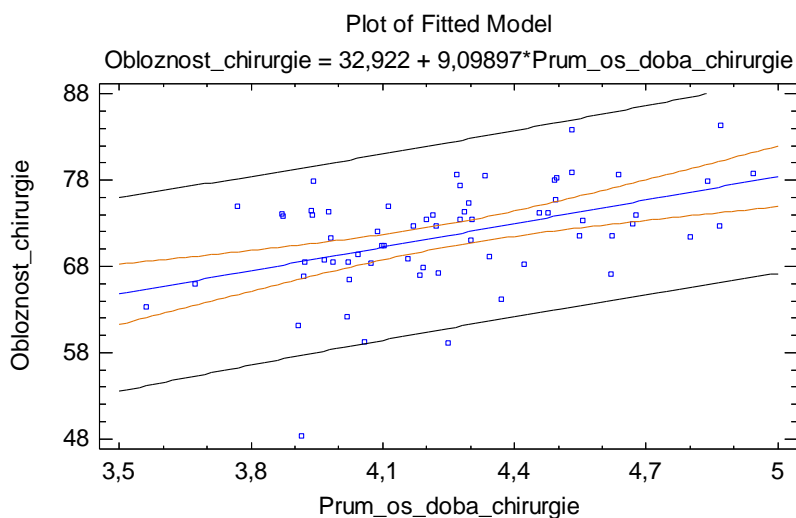


Zdroj: Práce autora

Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetrovací doby

V rámci analýzy ukazatelů obložnosti a průměrné ošetrovací doby chirurgického oddělení byla zjišťována vzájemná závislost těchto ukazatelů pomocí regresní analýzy v nástroji Statgraphics. Regresní analýza ukazatelů je zobrazena v následujícím grafu č. 26.

Graf č. 26 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době, chirurgie



Zdroj: Práce autora

Základní parametry modelu jsou:

- Závislá proměnná: obložnost
- Nezávislá proměnná: průměrná ošetrovací doba
- Lineární model: $Y = a + bX$

Regresní analýza zjišťuje vzájemnou závislost ukazatelů a dokazuje existenci trendu. Výstupem analýzy je následující tab. č. 33.

Tab. č. 33 – Hodnoty regresní analýzy chirurgie

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	32,922	9,21661	3,57203	0,0007
Slope	9,09897	2,16346	4,20575	0,0001

Zdroj: Práce autora

Regresní rovnice modelu je:

$$\text{Obloznost_chirurgie} = 32,922 + 9,09897 \cdot \text{Prum_os_doba_chirurgie}$$

Interpretace výsledků regresní analýzy chirurgického oddělení:

- P-hodnota vyjadřuje statistický významný vztah mezi ukazateli obložnosti a průměrné ošetrovací doby na hladině spolehlivosti 95 % vzhledem k tomu, že P-hodnota je menší než 0,05, znamená, že ukazatelé vzájemně vykazují trend. Dle směrnice z regresní rovnice modelu se jedná o trend rostoucí,
- korelační koeficient se rovná 0,468207, což naznačuje relativně slabý vztah mezi proměnnými,
- pokud zvýší-li se průměrná ošetrovací doba o 1 den, zvýší se obložnost o 9,09897 %. Jedná se o poměrně vysoké číslo, proto je dobré zvážit možná opatření pro zvýšení průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení.

Predikce hodnot závisle proměnné obložnosti na nezávisle proměnné průměrné ošetrovací době pomocí statistického nástroje Statgraphics je zobrazena v následující tab č. 34 (*Forecast → Forecasting → Automatic Model Selections → Tables → Forecast Table*).

Tab. č. 34 – Predikce hodnot, chirurgie

		95,00%		95,00%	
	<i>Predicted</i>	<i>Prediction</i>	<i>Limits</i>	<i>Confidence</i>	<i>Limits</i>
<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
3,0	60,2189	48,1739	72,2640	54,6585	65,7794
4,0	69,3179	58,4975	80,1383	67,6103	71,0255
5,0	78,4169	67,1714	89,6624	74,9103	81,9235
6,0	87,5158	74,3544	100,677	79,8309	95,2008
7,0	96,6148	80,5721	112,658	84,648	108,582
8,0	105,714	86,2485	125,179	89,4432	121,984

Zdroj: Práce autora

Z tabulky lze interpretovat následující, v případě, že se na chirurgickém oddělení dosáhne průměrné ošetrovací doby 8 dnů, bude procentuelní hodnota obložnosti přesahovat 100 %. To znamená, že stávající lůžková kapacita na chirurgickém oddělení by byla nedostatečná. Z reálných dat víme, že maximální hodnota průměrné ošetrovací doby je necelých 5 dnů. Ideální stav by byl navýšit průměrnou ošetrovací dobu na zhruba 5,5 dne při stávající lůžkové kapacitě.

Zhodnocení chirurgického oddělení

Z předchozí analýzy chirurgického oddělení lze odvodit následující skutečnosti. Nemocnici se podařilo postupem času snižovat průměrnou ošetrovací dobu, což přineslo jistě nějaké úspory. Klesá však stále i obložnost, proto lze doporučit snížit lůžkovou kapacitu až o 10 %. Po konzultaci s odborníkem z praxe toto nelze snížit o tak velké procento. O víkendech je chirurgické oddělení méně obsazené, plánované operace jsou uskutečněny v týdnu, a v zásadě se někdy může stát, že obložnost je téměř stoprocentní. Data, která byla k dispozici, byla měsíční, to znamená, že tenhle faktor nelze vidět bez konzultace s odborníkem. Obložnost by se dala snížit maximálně o 5 %. Důvodem snižování obložnosti je vytvoření centra polytraumata (současné poranění nejméně dvou tělesných systémů, z nichž postižení alespoň jednoho z nich nebo jejich kombinace ohrožují základní životní funkce). Pacienti s rozsáhlejším poraněním jsou převáženi do traumacenter, kde nejbližší je Brně [36].

Snahou na všech odděleních je zkracování průměrné ošetrovací doby. Dle analýzy bylo zjištěno, že průměrná ošetrovací doba se zkracuje, a to jistě hlavně převážně díky medicínskému pokroku, který umožňuje rychlejší a přesnější diagnózy a rychlejší léčbu.

Např. hlavně v oblasti chirurgie se jedná a laparoskopické zákroky, lze tedy navrhnout jednodenní chirurgii. Ovšem i zde po konzultaci s odborníkem je otázkou, jestli je toto opatření vhodné. Samozřejmě se zkracováním průměrné ošetrovací doby souvisí ekonomizace oddělení. Ve zdravotnictví byla provedena změna v platbách od pojišťoven, které jsou zakotveny v úhradové vyhlášce. Nemocnice od pojišťoven nedostává již paušály, ale je nový systém úhrady „DRG systém“(Diagnosis Related Group). Jedná se o klasifikační systém, který zařazuje případy hospitalizace na základě tzv. atributů případu (platba za diagnostiku) do DRG skupin. Tento systém byl již zmíněn v rizikových faktorech. Není tedy nutné hospitalizovat pacienta na oddělení dlouho, platbu od pojišťovny dostane za diagnózu, nikoliv za ošetrovací dobu. Neplatí již systém paušálů [39].

Opatřením, které by přineslo úspory do budoucnosti je vytvoření společných lůžkových fondů příbuzných oborů. V tomto případě lze chirurgii spojit s ortopedií a urologií.

4.3.3 Novorozenecké oddělení

Novorozenecké oddělení nevykazuje nijak vysoké hodnoty obložnosti. Přesto důvody pro zachování tohoto oddělení jsou převážně geografické. Dojezdnost do porodnice musí být do určitého počtu kilometrů. Výběr porodnice je v moci rodičky. Proto je nutné provést opatření, které zajistí, že rodička bude v porodnici maximálně spokojená. Novorozenecké oddělení je samostatné, primářem oddělení je primář z dětského oddělení, proto je částečně pod vedením dětského oddělení, nikoliv porodního. Porodní oddělení spadá do gynekologicko-porodního oddělení. Primářem je lékař z gynekologie. V kapitolách 4.3.3 a 4.3.4 budou analyzovány oddělení novorozenecké i ženské.

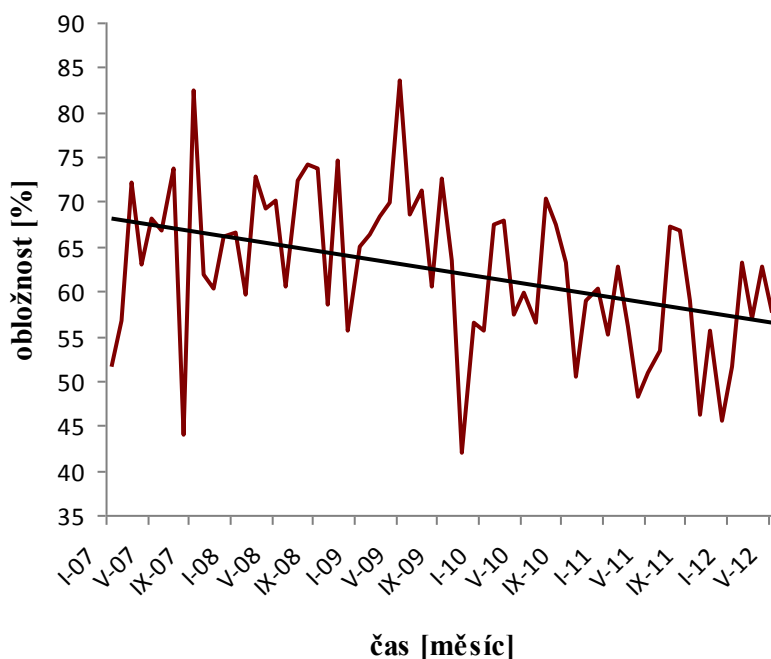
Analýza časových řad

Novorozenecké oddělení zachycuje poměrně nízké hodnoty obložnosti. V rámci analýzy časových řad budou analyzovány ukazatelé obložnosti a průměrné ošetrovací doby.

Obložnost novorozeneckého oddělení

Data obložnosti z novorozeneckého oddělení je možné vidět v časové řadě spojnicového grafu č. 27.

Graf č. 27 – Spojnicový graf obložnosti, novorozenecké oddělení



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Obložnost novorozeneckého oddělení vykazuje poměrně kolísavé hodnoty. Extrémy jsou zaznamenány z roku 2007 a 2009. Extrémně nízká hodnota byla zachycena v srpnu 2007, a to 44,3 %, a v listopadu roku 2009 42 %. Vysoké extrémy jsou v září 2007 82,5 % a v květnu 2009 83,55 %. Na novorozeneckém oddělení neplatí skutečnost, že obložnost v prosinci výrazně klesne. Prosincové procentuální hodnoty obložnosti se pohybují sice lehce pod průměrem, ale není to tak znatelný pokles, který byl vidět v předchozích dvou analýzách interního a chirurgického oddělení. Hodnoty na novorozeneckém oddělení nelze nijak ovlivnit, proto extrémní hodnoty nemají příčiny. Obecně platí, že nejvíce dětí se rodí na jaře, případně na podzim. Lineární spojnice lze usoudit, že obložnost má klesající tendenci. Z toho lze též usoudit klesající počet narozených dětí. Přítomnost klesajícího trendu zjistíme z regresní analýzy pomocí nástroje Statgraphics. Hodnoty regrese viz tab.č. 35.

Tab. č. 35 – Regrese, obložnost, novorozenecké oddělení

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
Parameter	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	P-Value
Intercept	68,3803	2,05472	33,2796	0,0000
Slope	-0,181961	0,0541279	-3,36169	0,0013

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regrese obložnosti v závislosti na čase na novorozeneckém oddělení:

- rovnice trendu: **Obložnost_novoroz = 68,3803 - 0,181961t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, to znamená, že mezi hodnotami je statisticky významný vztah, dokazuje to existenci klesajícího trendu. Měsíčně se sníží obložnost o 0,18 %.

Analýza časových řad pomocí nástroje MS Excel vyhodnotila následující výstupy časové řady (viz tab č. 36).

Tab. č. 36 – Výstupy časové řady obložnosti, novorozenecké oddělení

průměr intervalové časové řady	62,3758
průměr prvních diferencí	0,0958
průměrný koeficient růstu	1,0018
průměr druhých diferencí	-0,1680

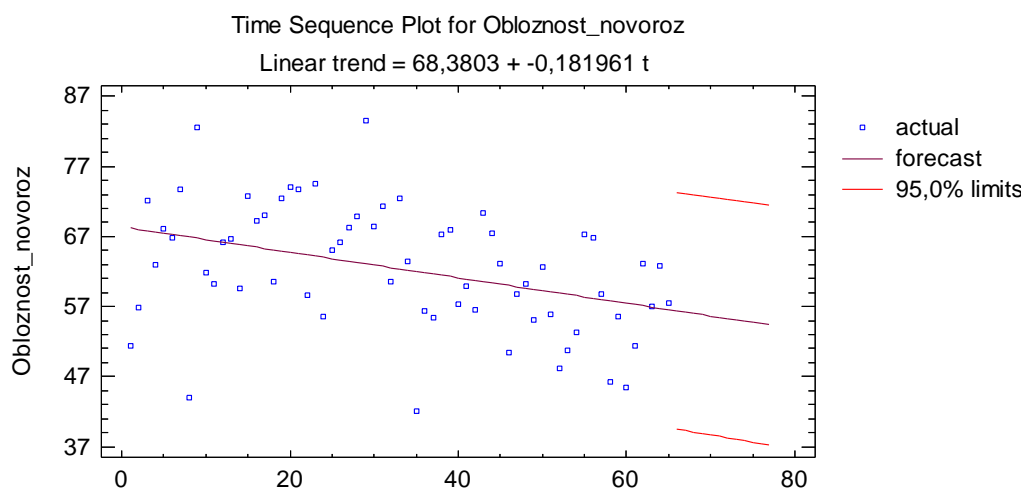
Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů časové řady novorozeneckého oddělení:

- obložnost na novorozeneckém oddělení pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 62,38 %,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc obložnost v průměru o 0,0958 %,
- ve sledovaném období se každý měsíc zvýší procento obložnosti v průměru 1,0018 krát,
- vývoj časové řady obložnosti na novorozeneckém oddělení se ve sledovaném období zpomaluje.

Pomocí nástroje Statgraphics je vidět v následujícím grafu klesající trend obložnosti na novorozeneckém oddělení. Analýza časových řad v nástroji Statgraphics umožňuje predikci hodnot. Predikce hodnot obložnosti na novorozeneckém oddělení je zobrazena v grafu č. 28 (*Forecast → Forecasting → Automatic Model Selections*).

Graf č. 28 – Časová řada obložnosti, novorozenecké oddělení



Zdroj: Práce autora

Rovnice trendu dle statistického nástroje Statgraphics je následující:

$$\text{Lineární trend} = 68,3803 - 0,181961t$$

Pomocí nástroje Statgraphics je možné predikovat budoucí vyvíjení hodnot ukazatele. K dispozici bylo 65 hodnot od ledna 2007 do května roku 2012. Následující vývoj ukazatele pomocí nástroje Statgraphics (viz tab. č. 37):

Forecast → Forecasting → Automatic Model Selections → Tables → Forecast Table

Tab. č. 37 – Predikce hodnot obložnosti, novorozenecké oddělení

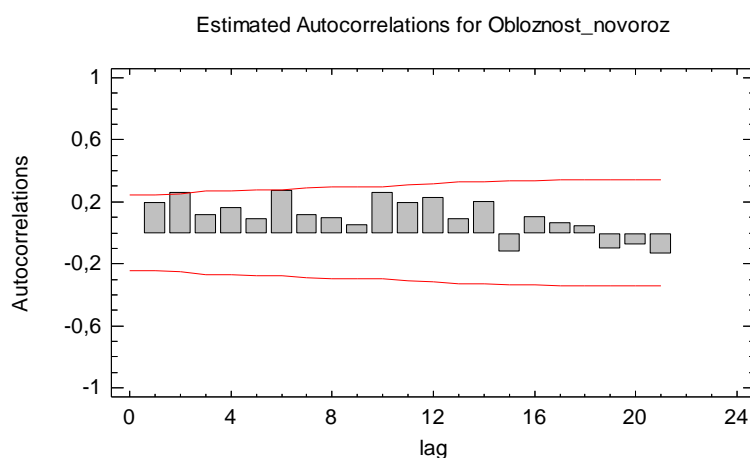
		Lower 95,0%	Upper 95,0%
<i>Period</i>	<i>Forecast</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
66,0	56,3708	39,5021	73,2395
67,0	56,1889	39,2969	73,0808
68,0	56,0069	39,0911	72,9227
69,0	55,8249	38,8846	72,7653
70,0	55,643	38,6774	72,6085
71,0	55,461	38,4696	72,4524
72,0	55,2791	38,2612	72,2969
73,0	55,0971	38,0521	72,1421
74,0	54,9151	37,8423	71,9879
75,0	54,7332	37,632	71,8344
76,0	54,5512	37,421	71,6815
77,0	54,3693	37,2093	71,5292

Zdroj: Práce autora

Budoucí vývoj ukazatele obložnosti na novorozeneckém oddělení bude mít klesající tendenci. Předpověď je na 11 měsíců. Horní hranice obložnosti na hladině spolehlivosti 95 % se bude pohybovat okolo 70 %. To znamená, že na novorozenecké oddělení bude mít volnou asi 30% lůžkovou kapacitu.

Na následujícím grafu č. 29 je zobrazena autokorelace obložnosti na novorozeneckém oddělení pomocí nástroje Statgraphics. Z grafu vyplývá, že nejsou nijak významné hodnoty.

Graf č. 29 – Autokorelace obložnosti, novorozenecké

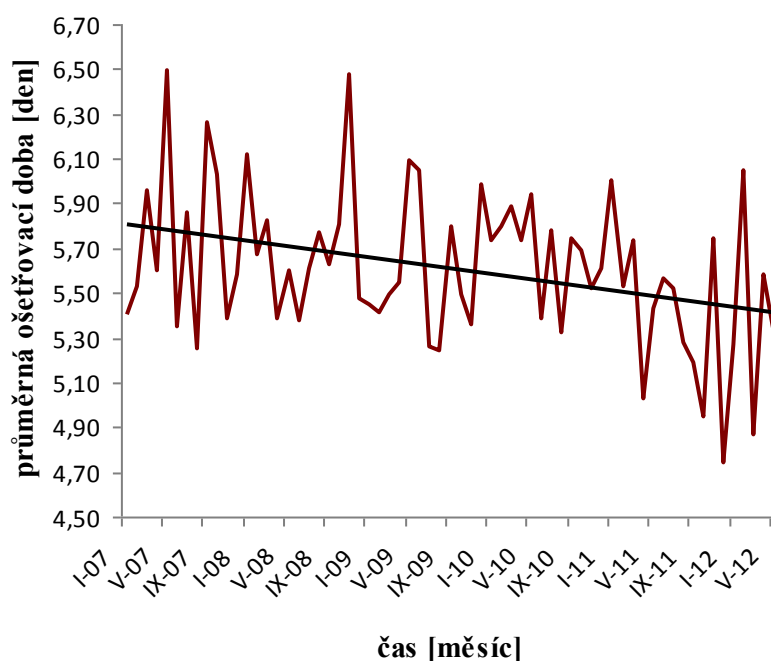


Zdroj: Práce autora

Průměrná ošetrovací doba novorozeneckého oddělení

Průměrná ošetrovací doba je zobrazena v časovém intervalu od ledna roku 2007 do května roku 2012 na následujícím spojnicovém grafu č. 30.

Graf č. 30 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Extrémní vysoké hodnoty grafu ukazuje graf za květen 2007, a to průměrná ošetrovací doba byla 6,49 dnů, další vysoká hodnota byla z listopadu roku 2008. Příčinou byl komplikovaný pacient, který znatelně navýšil průměrnou ošetrovací dobu. Postupně je vidět klesající trend průměrné ošetrovací doby. Extrémně nízké hodnoty byly zaznamenány v nedávné době, a to v prosinci roku 2011 4,74 dne, kdy lékaři pustí rodičku s dítětem o den dříve, aby strávila Vánoce s rodinou. Je tedy vidět, že i na novorozeneckém oddělení se postupně zkracuje průměrná ošetrovací doba, je to tedy známka pokroku v lékařství. Zda časová řada vykazuje klesající trend, se zjistí pomocí regresní analýzy. Výsledné hodnoty viz tab. č. 38.

Tab. č. 38 – Regrese, průměrná ošetrovací doba, novorozenecké oddělení

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	5,81593	0,0815647	71,3045	0,0000
Slope	-0,00626355	0,00214867	-2,91508	0,0049

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regrese průměrné ošetrovací doby v závislosti na čase:

- rovnice trendu: **PrOsDoba_novoroz = 5,81593 - 0,00626355t**,
- P-hodnota je statisticky významná, menší než hodnota 0,05, která je středníkem pro dokázání existence trendu. Průměrná ošetrovací doba na novorozeneckém oddělení se sníží měsíčně o 0,0063 dne.

Základní charakteristiky analýzy časové řady průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení byly zpracovány za pomoci nástroje MS Excel. Výstupy z analýzy viz tab.č. 39.

Tab. č. 39 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení

průměr intervalové časové řady	5,6091
průměr prvních diferencí	-0,0012
průměrný koeficient růstu	0,9998
průměr druhých diferencí	-0,0060

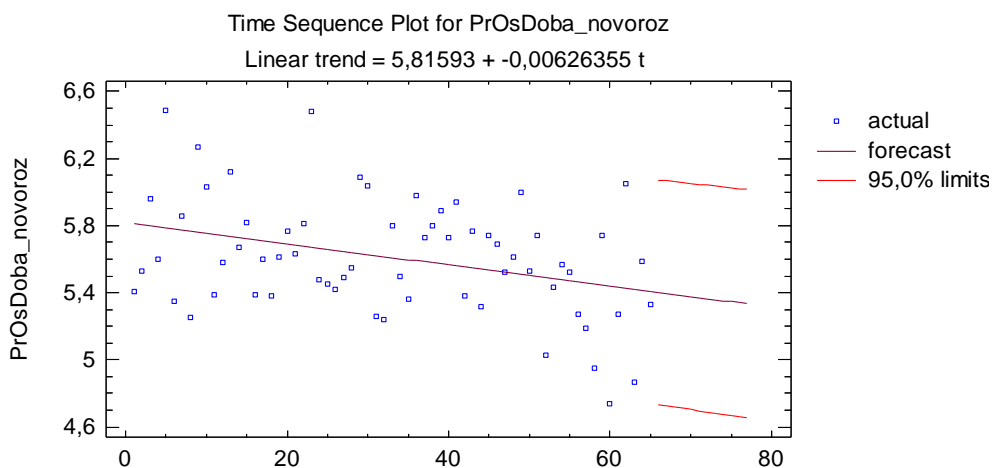
Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků:

- průměrná ošetrovací doba novorozeneckém oddělení pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 5,61 dnů,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc průměrná ošetrovací doba v průměru o 0,0012 dne,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento průměrné ošetrovací doby v průměru 0,9998krát,
- vývoj časové řady průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení se ve sledovaném období zpomaluje.

Analýza časových řad v nástroji Statgraphic umožňuje predikci hodnot, je tedy možné vidět vývoj ukazatele. Grafické znázornění viz graf č. 31.

Graf č. 31 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení



Zdroj: Práce autora

Průměrné ošetrovací doba na novorozeneckém oddělení se bude vyvíjet následujícím způsobem viz tab. č. 40.

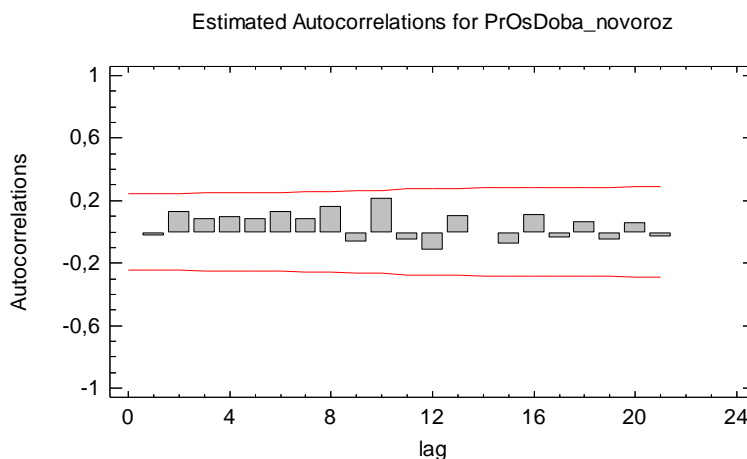
Tab. č. 40 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení

		Lower 95,0%	Upper 95,0%
Period	Forecast	Limit	Limit
66,0	4,37616	3,48132	5,27101
67,0	4,36641	3,47033	5,26249
68,0	4,35666	3,45931	5,254
69,0	4,34691	3,44826	5,24555
70,0	4,33715	3,43717	5,23714
71,0	4,3274	3,42605	5,22875
72,0	4,31765	3,41489	5,22041
73,0	4,3079	3,4037	5,21209
74,0	4,29814	3,39247	5,20381
75,0	4,28839	3,38121	5,19557
76,0	4,27864	3,36992	5,18736
77,0	4,26888	3,35859	5,17918

Zdroj: Práce autora

Autokorelace průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení nemá statisticky významné hodnoty na hladině spolehlivosti 95 %, jak je patrné z grafu č. 32.

Graf č. 32 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, novorozenecké



Zdroj: Práce autora

Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetrovací doby

V rámci novorozeneckého oddělení a zaměření se na ukazatele obložnosti a průměrné ošetrovací doby bude zpracována regresní analýza těchto ukazatelů.

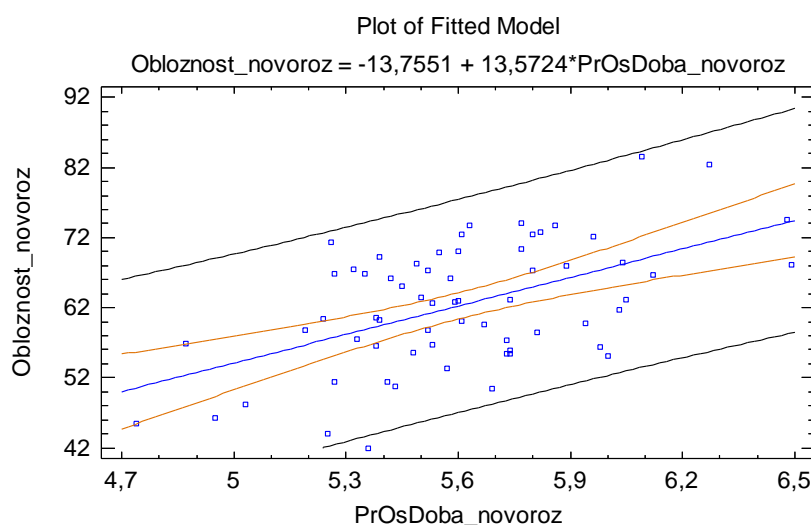
Základní parametry modelu jsou:

- Závislá proměnná: obložnost
- Nezávislá proměnná: průměrná ošetrovací doba
- Lineární model: $Y = a + bX$

Postup regresní analýzy v nástroji Statgraphic je následující: *Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*.

Graf regresního modelu v nástroji Statgraphic je zobrazen v následujícím grafu č. 33.

Graf č. 33 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době, novorozenecké



Zdroj: Práce autora

Z grafu č. 33 vyplývá, že mezi ukazateli je statisticky významný vztah, s rostoucí průměrnou ošetrovací dobou roste obložnost. Existence statisticky významného vztahu nám prokáže regresní analýza, výsledné hodnoty jsou v tab. č. 41.

Tab. č. 41 – Hodnoty regresní analýzy, novorozenecké oddělení

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	-13,7551	15,435	-0,891163	0,3762
Slope	13,5724	2,74664	4,94145	0,0000

Zdroj: Práce autora

Regresní rovnice modelu je:

$$\text{Obloznost_novoroz} = -13,7551 + 13,5724 \text{ PrOsDoba_novoroz}$$

Interpretace výsledků:

- P-hodnota vyjadřuje statistický významný vztah na hladině spolehlivosti 95 % vzhledem k tomu, že P-hodnota je menší než 0,05, kde tato hodnota vyjadřuje hranici. Znamená, že ukazatelé vzájemně vykazují trend. Dle směrnice z regresní rovnice modelu se jedná o trend rostoucí,

- korelační koeficient se rovná 0,528511, což naznačuje relativně slabý vztah mezi proměnnými,
- pokud zvýší-li se průměrná ošetrovací doba o 1 den, zvýší se obložnost o 13,57 %. Jedná se o poměrně vysoké číslo. Je nutné zvážit, zda prioritní je zvednout průměrnou ošetrovací dobu, a tím zvýšit obložnost nebo průměrnou ošetrovací dobu zkracovat.

Predikce hodnot závisle proměnné obložnosti na nezávisle proměnné průměrné ošetrovací době na novorozeneckém oddělení pomocí statistického nástroje Statgraphics je zobrazena v následující tab. č. 42. Tento nástroj umožňuje si zvolit X . Budou zvoleny takové hodnoty X , které jsou reálné a kterým bude stačit lůžková kapacita. Postup v nástroji Statgraphics je následující:

Tables → Forecasts → Pane Options → Forecasts at X

Tab. č. 42 – Predikce hodnot, novorozenecké oddělení

		95,00%		95,00%	
	<i>Predicted</i>	<i>Prediction</i>	<i>Limits</i>	<i>Confidence</i>	<i>Limits</i>
X	Y	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
2,0	13,3897	-11,5796	38,359	-6,50857	33,2879
3,0	26,9621	6,07836	47,8458	12,519	41,4051
4,0	40,5344	22,9548	58,1141	31,5058	49,5631
5,0	54,1068	38,5438	69,6699	50,2751	57,9386
6,0	67,6792	52,329	83,0294	64,833	70,5254
7,0	81,2516	64,2428	98,2604	73,3921	89,1111
8,0	94,824	74,7436	114,904	81,569	108,079
9,0	108,396	84,3672	132,425	89,6915	127,101

Zdroj: Práce autora

Medián průměrné ošetrovací doby ošetřený od extrémních hodnot je 5,59 dne. Hranice průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení, kdy už nebude stačit stávající lůžková kapacita, je 8-9 dnů. Procentuální hodnota obložnosti bude přesahovat 100 %. Z reálných dat víme, že maximální hodnota průměrné ošetrovací doby je 6,5 dne. To znamená, že na novorozeneckém oddělení by neměl být do budoucna problém se stávající lůžkovou kapacitou. Z předchozích analýz časových řad ukazatelů obložnosti i průměrné ošetrovací doby byl zjištěn závěr, že oba ukazatelé mají klesající trend. To znamená, že je možné lůžkovou kapacitu snížit až o 10 %.

Zhodnocení novorozeneckého oddělení

Dle informací z Českého statistického úřadu počet narozených dětí od roku 1900 výrazně klesá a má stále klesající tendenci (viz příloha 7). Znamená to, že s největší pravděpodobností bude stále klesat obložnost na novorozeneckém oddělení v kterékoliv porodnici. Ukazatele obložnosti a průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení v analyzované nemocnici mají klesající trend. Obložnost ve sledovaném období klesá měsíčně cca o desetinu procenta. V průměru je obložnost na oddělení 62,38 % a do budoucna má dle předpovědi budoucího vývoje stále klesat. Průměrná ošetrovací doba na novorozeneckém oddělení je v průměru 5,61 dne. I na novorozeneckém oddělení se snižuje ošetrovací doba pacienta, což znamená pokrok v medicíně. Lze tedy odvodit, že na novorozeneckém oddělení je nadbytečná lůžková kapacita, je tedy možné snížit počet lůžek minimálně o 10 % [32].

4.3.4 Ženské oddělení

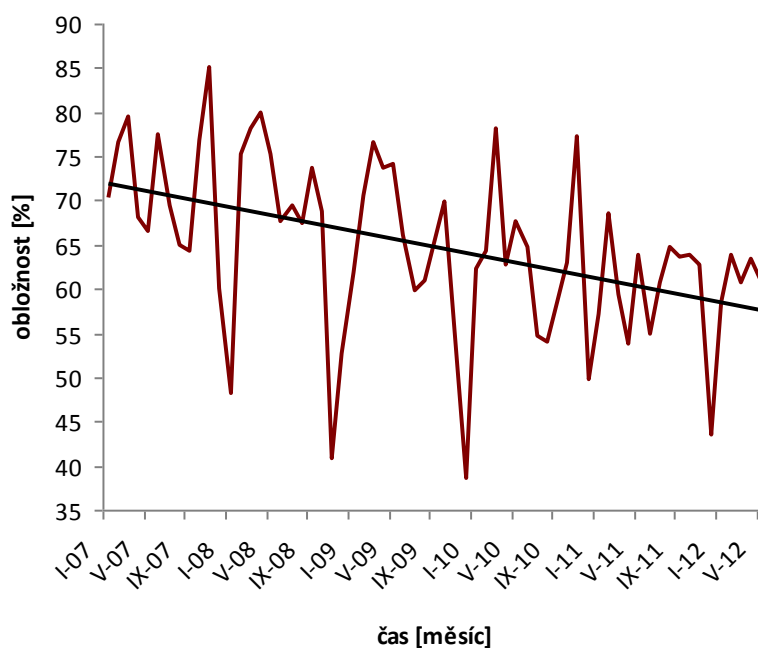
Analýza časových řad

Ženské oddělení zahrnuje gynekologii a porodní oddělení. Toto oddělení tedy značně souvisí s oddělením novorozeneckým, přesto jsou oddělené. Oddělení jsou v jedné budově, každé má však své vedení.

Obložnost na ženském oddělení

Data obložnosti z novorozeneckého oddělení je možné vidět v časové řadě spojnicového grafu č. 34.

Graf č. 34 – Spojnicový graf obložnosti, ženské oddělení



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Obložnost na ženském oddělení má kolísavou tendenci. Jsou tu vidět extrémy. Nejnižší hodnoty byly zaznamenány v listopadu 2008 40,77 % a v prosinci roku 2009 38,65 %, v prosinci se vykonávají pouze akutní věci a přijímají se rodičky. Naopak vysoké extrémní hodnoty jsou z listopadu 2007 85,19 %, kdy byl léčen komplikovaný pacient a z dubna roku 2008 79,87 %, kdy všeobecně na jaře je více porodů a plánovaných operací. Z grafu lze usoudit, že obložnost na ženském oddělení bude mít klesající trend. Existence trendu se dokáže regresní analýzou za pomoci nástroje Statgraphics, viz tab. č. 43 (*Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*).

Tab. č. 43 – Regrese, obložnost, ženské oddělení

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	72,0947	2,16599	33,2848	0,0000
Slope	-0,22167	0,0570591	-3,88492	0,0002

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regresní analýzy obložnosti v závislosti na čase na ženském oddělení:

- rovnice trendu: **Obloznost_zenske = 72,0947 - 0,22167t**,
- P-hodnota je menší než 0,05, což dokazuje přítomnost trendu, směrnice má zápornou hodnotu, tudíž se jedná o trend klesající. Měsíčně se sníží obložnost o 0,22 %.

Základní charakteristiky analýzy časových řad byly vypočítány v MS Excel. Diplomová práce se zaměřuje převážně na ukazatele obložnosti a průměrné ošetřovací doby. Základní charakteristiky analýzy časové řady obložnosti na ženském oddělení viz tab. č. 44.

Tab. č. 44 – Výstupy časové řady obložnosti, ženské oddělení

průměr intervalové časové řady	64,7797
průměr prvních diferencí	-0,1444
průměrný koeficient růstu	0,9978
průměr druhých diferencí	-0,1393

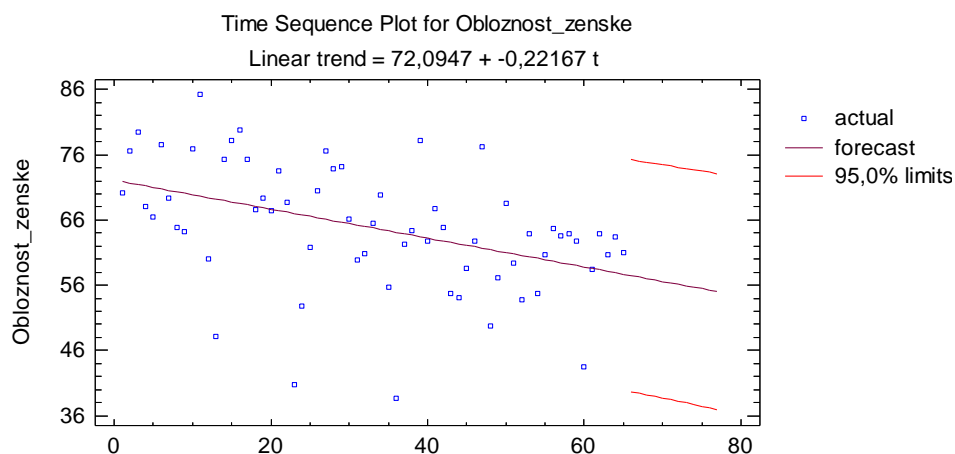
Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů časové řady:

- obložnost ženského oddělení pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 64,78 %,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc obložnost v průměru o 0,1444 %,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento obložnosti v průměru 0,9978krát,
- vývoj časové řady obložnosti na ženském oddělení se ve sledovaném období zpomaluje.

Za pomoci nástroje Statgraphics se zpracuje analýza časových řad, tento nástroj má funkci predikce hodnot. Umožňuje tedy zjistit budoucí vývoj ukazatele (*Forecast* → *Forecasting* → *Automatic Model Selections*). Časová řada obložnosti na ženském oddělení s předpovědí budoucího vývoje viz graf č. 35.

Graf č. 35 – Časová řada obložnosti, ženské oddělení



Zdroj: Práce autora

Rovnice trendu dle statistického nástroje Statgraphics je následující:

$$\text{Linear trend} = 72,0947 - 0,22167t$$

Předpověď budoucího vývoje ukazatele obložnosti na ženském oddělení pomocí nástroje Statgraphics (*Forecast* → *Forecasting* → *Automatic Model Selections* → *Tables* → *Forecast Table*) je znázorněna v tab. č. 45.

Tab. č. 45 – Predikce hodnot obložnosti, ženské oddělení

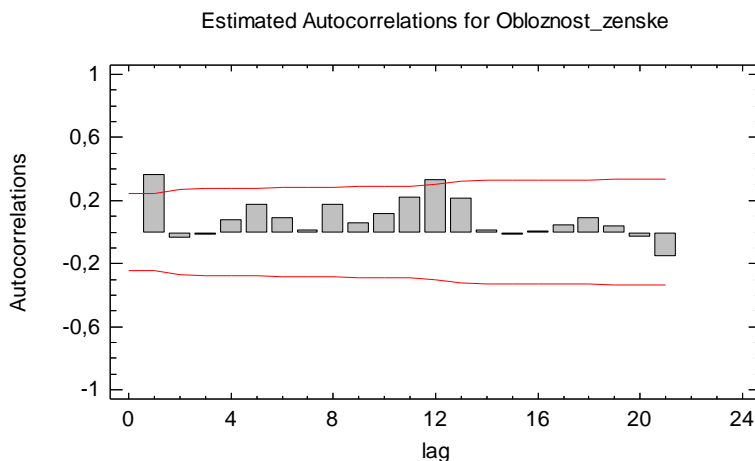
		<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Period</i>	<i>Forecast</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
66,0	57,4644	39,6822	75,2466
67,0	57,2427	39,436	75,0495
68,0	57,0211	39,1892	74,853
69,0	56,7994	38,9417	74,6571
70,0	56,5777	38,6934	74,462
71,0	56,3561	38,4445	74,2676
72,0	56,1344	38,1949	74,0739
73,0	55,9127	37,9446	73,8808
74,0	55,691	37,6937	73,6884
75,0	55,4694	37,4421	73,4967
76,0	55,2477	37,1898	73,3056
77,0	55,026	36,9368	73,1153

Zdroj: Práce autora

Předpověď ukazatele obložnosti byla provedena na hladině spolehlivosti 95 %. Obložnost má klesající tendenci. Vývoj ukazatele obložnosti ukazuje, že horní hranice obložnosti nepřesáhne 80 %. Proto je možné lůžkovou kapacitu snížit až o 20 %. Možným opatřením je výstavba nadstandardních pokojů pro rodičky s možností přespání otce dítěte, případně jiné využití prostor, které by zvýšilo zájem rodiček o nemocnici.

Autokorelace obložnosti na ženském oddělení prokazuje periodu jednoho roku a jednoho měsíce(viz graf č. 36). Statisticky významné hodnoty nad hranicí jsou dvě.

Graf č. 36 – Autokorelace obložnosti, ženské

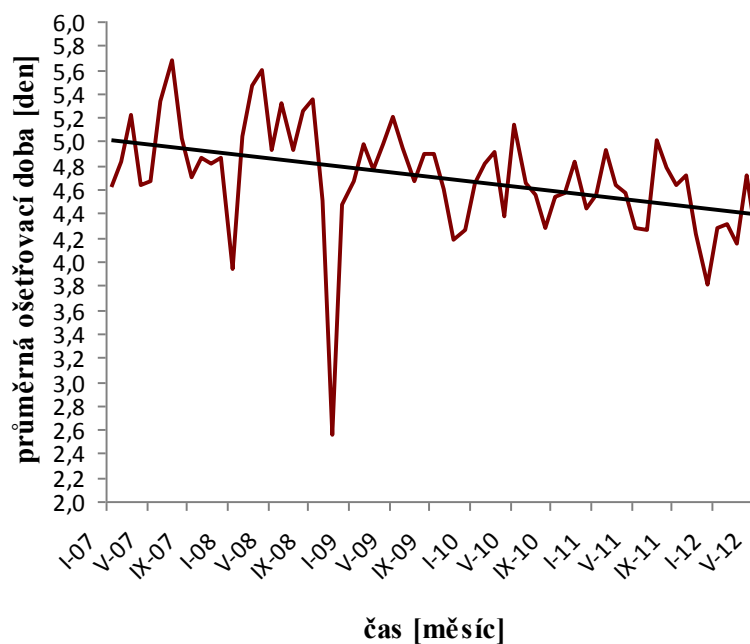


Zdroj: Práce autora

Průměrná ošetrovací doba ženského oddělení

Průměrná ošetrovací doba ženského oddělení je zobrazena v časovém úseku od ledna roku 2007 do května roku 2012. Časová řada ukazatele průměrné ošetrovací doby je zobrazena ve spojnicovém grafu č. 37.

Graf č. 37 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, ženské oddělení



Zdroj: Práce autora dle interních dat [55]

Extrém ukazatele průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení je na první pohled znatelný. Jedná se o extrémně nízkou hodnotu v listopadu roku 2008, v tomto měsíci byla zaznamenána průměrná ošetrovací doba na 2,55 dnů. Příčinou byla rekonstrukce oddělení, která vyžadovala přijímat pouze rodičky a akutní oddělení a nutila zkracovat průměrnou ošetrovací dobu na minimální úroveň. Jinak v grafu nejsou patrné žádné jiné významné extrémy. Z grafu lze soudit klesající průměrnou ošetrovací dobu v čase. Zda je přítomen trend, bude dokázáno pomocí regresní analýzy. Hodnoty regrese viz tab. č. 46.

Tab. č. 46 – Regrese, průměrná ošetrovací doba, ženské oddělení

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
Parameter	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	P-Value
Intercept	5,01984	0,108998	46,0543	0,0000
Slope	-0,00975262	0,00287136	-3,39652	0,0012

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů regrese průměrné ošetrovací doby v závislosti na čase:

- rovnice trendu: **PrOsDoba_zenske = 5,01984 - 0,00975262t**,
- P-hodnota dokazuje přítomnost trendu, který je dle záporné směrnice klesající, tento fakt je vidět již v grafu. Průměrná ošetrovací doba na ženském oddělení se sníží měsíčně o 0,0098 dne.

Analýza časových řad byla provedena pomocí MS Excel, kde byly získány tyto základní charakteristiky zobrazeny v tab. č. 47.

Tab. č. 47 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, novorozenecké

průměr intervalové časové řady	4,6975
průměr prvních diferencí	-0,0068
průměrný koeficient růstu	0,9984
průměr druhých diferencí	-0,0118

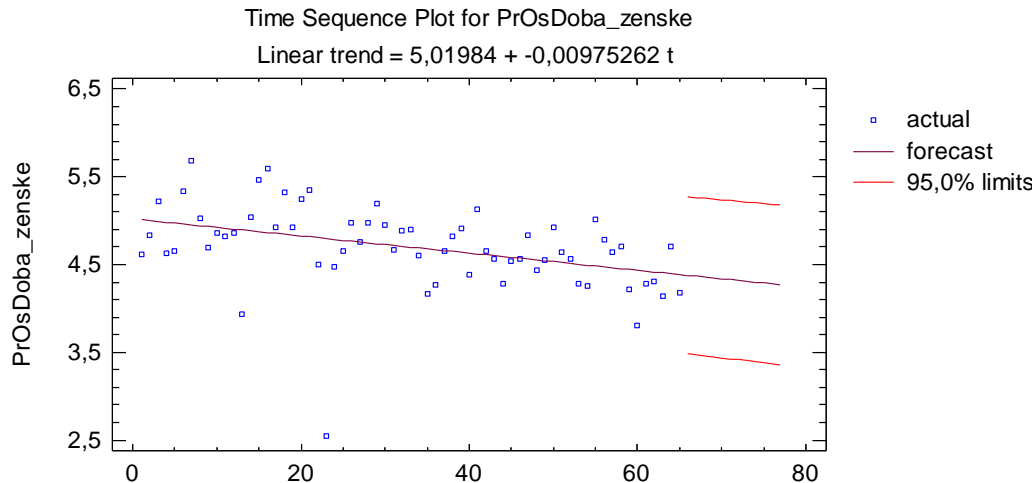
Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků:

- průměrná ošetrovací doba ženského oddělení pro sledované období od ledna 2007 do května 2012 je v průměru 4,7 dnů,
- ve sledovaném období klesá každý měsíc průměrná ošetrovací doba v průměru o 0,0068 dne,
- ve sledovaném období se každý měsíc sníží procento průměrné ošetrovací doby v průměru 0,9984krát,
- vývoj časové řady průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení se ve sledovaném období zpomaluje.

Predikce hodnot ukazatele průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení byla zpracována pomocí analýzy časových řad v nástroji Statgraphics. Grafické znázornění časové řady v statistickém nástroji Statgraphics s předpovědí budoucího vývoje ukazatele viz graf č. 38.

Graf č. 38 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, ženské oddělení



Zdroj: Práce autora

Budoucí vývoj ukazatele průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení pro následujících 11 měsíců viz tab. č. 48.

Tab. č. 48 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, ženské oddělení

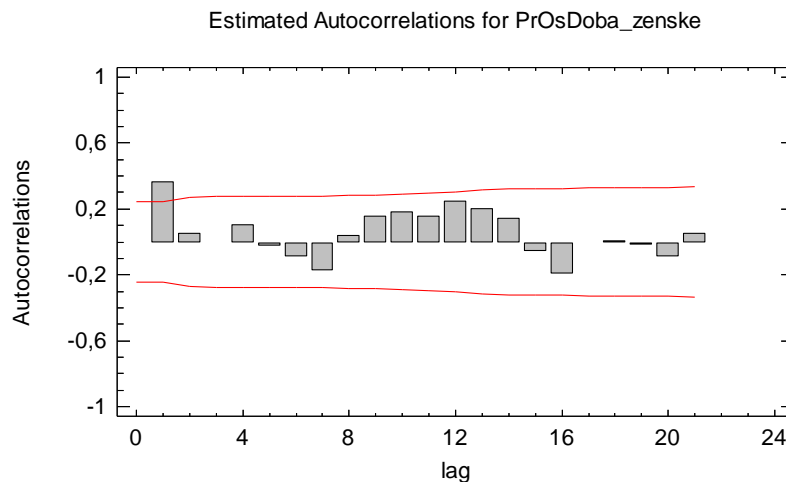
		<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
<i>Period</i>	<i>Forecast</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
66,0	4,37616	3,48132	5,27101
67,0	4,36641	3,47033	5,26249
68,0	4,35666	3,45931	5,254
69,0	4,34691	3,44826	5,24555
70,0	4,33715	3,43717	5,23714
71,0	4,3274	3,42605	5,22875
72,0	4,31765	3,41489	5,22041
73,0	4,3079	3,4037	5,21209
74,0	4,29814	3,39247	5,20381
75,0	4,28839	3,38121	5,19557
76,0	4,27864	3,36992	5,18736
77,0	4,26888	3,35859	5,17918

Zdroj: Práce autora

Z tabulky je lze vyvodit závěr, že průměrná ošetrovací doba bude do budoucna klesat měsíčně asi o jednu setinu dne. V tabulce je zobrazena i hranice dolní a horní meze, ve které by se měla průměrná ošetrovací doba pohybovat. Je vidět, že cíle snižovat hodnotu průměrné ošetrovací doby, je na ženském oddělení postupně dosahováno.

Autokorelace průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení je zobrazena v následujícím grafu č. 39. Z grafu vyplývá možnost predikce jednoho měsíce. Hodnoty jednoho měsíce jsou podobné jako hodnoty měsíce předcházejícího. Statisticky významná hodnota je jedna.

Graf č. 39 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, ženské



Zdroj: Práce autora

Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetrovací doby

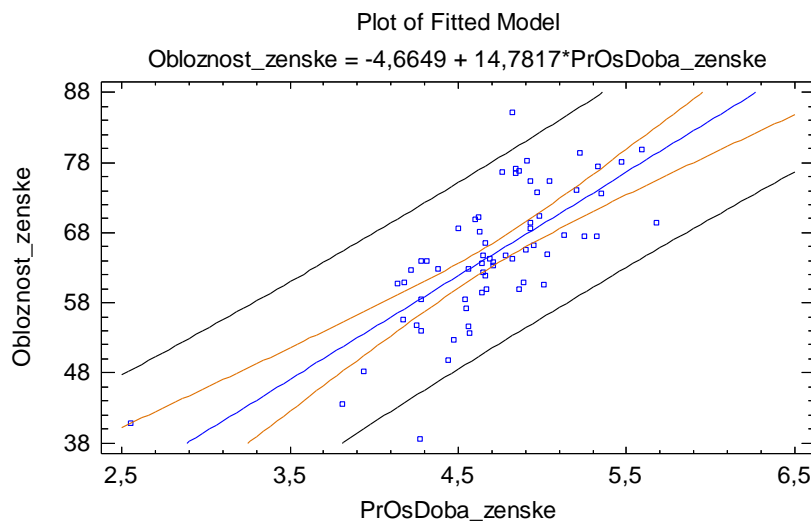
V rámci statistické analýzy ženského oddělení bude provedena regresní analýza již rozebíraných ukazatelů obložnosti a průměrné ošetrovací doby. V první řadě bude zpracován regresní model, zobrazen graf proměnných, bude zjištěn vzájemný vztah mezi ukazateli a v poslední řadě budou predikovány hodnoty ukazatelů. Regresní analýza bude zpracována ve statistickém nástroji Statgraphics (postupné kroky ve Statgraphicsu: *Improve* → *Regression Analysis* → *One Factor* → *Simple Regression*).

Základní parametry regresního modelu jsou:

- Závislá proměnná: obložnost
- Nezávislá proměnná: průměrná ošetrovací doba
- Lineární model: $Y = a + bX$

Graf regresního modelu nezávisle proměnné průměrné ošetrovací době na závisle proměnném ukazateli obložnosti na ženském oddělení viz graf. č. 40.

Graf č. 40 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době, ženské oddělení



Zdroj: Práce autora

V grafu je vidět závislost ukazatelů. S rostoucí ošetrovací dobou výrazně roste i obložnost. Zda je mezi ukazateli statisticky významný graf, se dokáže pomocí regresní analýzy. Hodnoty regrese viz tab. č. 49.

Tab. č. 49 – Hodnoty regresní analýzy, ženské oddělení

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	-4,6649	8,31067	-0,561315	0,5766
Slope	14,7817	1,76037	8,39691	0,0000

Zdroj: Práce autora

Regresní rovnice modelu je:

$$\text{Obloznost_zenske} = -4,6649 + 14,7817 * \text{PrOsDoba_zenske}$$

Interpretace výsledků:

- se spolehlivostí 95 % lze konstatovat, že mezi ukazateli je statisticky významný vztah, jelikož P-hodnota je menší než hraniční hodnota 0,05. Znamená, že ukazatelé vzájemně vykazují trend. Dle směrnice z regresní rovnice modelu se jedná o trend rostoucí. S rostoucí hodnotou průměrné ošetrovací doby roste obložnost,
- korelační koeficient se rovná 0,726717, což znamená, že mezi proměnnými je relativně silný vztah,
- pokud zvýší-li se průměrná ošetrovací doba o 1 den, zvýší se obložnost o 14,78 %.

Pomocí nástroje Statgraphics byla provedena zmíněná predikce hodnot vývoje proměnných průměrné ošetrovací doby a obložnosti na ženském oddělení. Postupné kroky v nástroji Statgraphics: *Tables* → *Forecasts* → *Pane Options* → *Forecasts at X*. Nástroj umožňuje volbu nezávisle proměnné X, tedy průměrné ošetrovací doby. Na základě toho pak vypočítá k ní související hodnotu Y, tedy obložnost (viz tab. č. 50).

Tab. č. 50 – Predikce hodnot, ženské oddělení

		95,00%		95,00%	
	<i>Predicted</i>	<i>Prediction</i>	<i>Limits</i>	<i>Confidence</i>	<i>Limits</i>
<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
2,0	24,8985	8,56576	41,2312	15,2674	34,5296
3,0	39,6802	25,1077	54,2527	33,4869	45,8735
4,0	54,4619	40,945	67,9788	51,5113	57,4125
5,0	69,2436	55,9092	82,578	67,2928	71,1944
6,0	84,0253	69,9663	98,0843	79,1616	88,889
7,0	98,807	83,2425	114,372	90,5453	107,069
8,0	113,589	95,9364	131,241	101,858	125,319

Zdroj: Práce autora

Hodnota mediánu průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení je 4,69 dne. Tato hodnota je ošetřena od extrémů. Z tabulky lze konstatovat, že při průměrné ošetrovací době 8 dnů už nebude stačit lůžková kapacita oddělení. Bylo však zjištěno, že průměrná ošetrovací doba klesá. Maximální hodnota průměrné ošetrovací doby byla zaznamenána v červenci 2007, a to 5,68 dnů. Od té doby průměrná ošetrovací doba klesá. Je tedy možné konstatovat, že lůžkovou kapacitu ženského oddělení lze snížit až o 10 %.

Zhodnocení ženského oddělení

V nemocnici spadá pod ženské oddělení gynekologie a porodnice. Obložnost i průměrná ošetrovací doba mají klesající trend. Průměrná obložnost na ženském oddělení je 64,78 % a průměrná ošetrovací doba je v průměru 4,7 dnů. Z regresní analýzy obou ukazatelů bylo zjištěno, že lůžková kapacita se dá snížit až o 10 % i s ohledem na mimořádné události.

Závěry a opatření ženského oddělení úzce souvisí s oddělením novorozeneckým. Možným návrhem je spojení těchto dvou oddělení, což by mohlo znamenat úspory v personální oblasti. To znamená, že by se spojením těchto dvou oddělení mohl ušetřit personál a tím náklady na mzdy. Ze statistické analýzy bylo zjištěno, že lůžková kapacita je nadbytečná. Je tedy možné snížit počet lůžek o více než 10 %. Jiným možným využitím prostoru je rekonstrukce některých pokojů na nadstandardní s možností přespání otce narozeného dítěte či jiného příbuzného.

Jak již bylo v úvodu analýzy ženského oddělení zmíněno, výběr porodnice závisí čistě na rodičce, proto je nutné dbát velmi na péči o matku a prestiž a dobré jméno porodnice. Závisí to hodně na personálu na oddělení, péči o matku, ale také na možnostech, které se nabízejí matce. Tím můžou být kurzy pro matky, plavání pro těhotné a pro maminky s dětmi, cvičení pro těhotné.

V dnešní době jsou velmi důležitá média, a to především internet. Nemocnice má své webové stránky, na kterých pacienty informuje o možnostech, které nabízí. Mladší generace teď sleduje sociální sítě, jako je facebook. Doporučení pro nemocnici je vytvoření účtu na sociální síti facebook, kde by byly veškeré informace.

5 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZY

Zhodnocení jednotlivých analýz oddělení bylo provedeno již v rámci diplomové práce. Na závěr budou stručně shrnuty veškeré závěry plynoucí z provedených analýz.

Po zpracování analýz byly vyhodnoceny rizikové faktory, které ovlivňují chod příspěvkové organizace ať už negativně, či pozitivně. Na základě rizikového čísla byly rizikové faktory ohodnoceny na základě rizikového čísla RPN (Risk Priority Number), viz tab. č. 51. Stupnice hodnocení je přiložena v příloze 8.

$$\text{RPN} = \text{závažnost} \times \text{výskyt} \times \text{odhalitelnost}$$

Tab. č. 51 – Hodnocení rizikových faktorů

		závažnost	výskyt	odhalitelnost	RPN
1	financování	9	10	3	270
2	politická situace	8	5	3	120
3	mimořádná událost	7	2	8	112
4	změna právních předpisů	9	10	1	90
5	spolupráce s pojišťovnami	6	5	3	90
6	sezónnost	3	5	5	75
7	nemocenské pojištění	3	4	4	48
8	konkurence	6	4	2	48
9	personální oblast	4	4	3	48
10	provoz	6	2	4	48
11	evidence	6	2	2	24

Zdroj: Práce autora

Jednotlivé rizikové faktory se prolínají, z tab. č. 51 vyplývá, že nejzávažnějším rizikovým faktorem je způsob financování. Jako další velmi závažná rizika byly vyhodnoceny následující rizikové faktory: politická situace, mimořádná událost, změna právních předpisů a spolupráce s pojišťovnami. Právě každoroční změna právních předpisů způsobuje i skutečnost, že každoročně se může stupnice závažnosti rizik měnit, a tudíž je nutné se zaměřit na jiné faktory a nalézt jiná opatření.

Rok 2013 znamená pro zdravotnictví ekonomickou krizi, která se tu projevuje s pětiletým zpožděním. Dle úhradové vyhlášky je snížen objem poskytnutých peněžních prostředků o 6,35 %. Již teď si je vedení nemocnice jisté, že výsledek hospodaření za rok 2013 bude vykazovat záporné hodnoty, je však nutné hledat opatření, která by znamenala

úsporu peněz. Nejvíce peněz je ve mzdách, mzdy tvoří přes 60 % nákladů. V této oblasti již byla provedena změna, a to konkrétně úklid celého areálu má na starosti úklidová firma. Je ale nutné hledat stále nové úspory. Analýzou bylo zjištěno, že mezi dominantní ukazatele patří obložnost a průměrná ošetrovací doba. Cílem nemocnice je zkracovat průměrnou ošetrovací dobu a dosáhnout tím úspory, obložnost je dobré udržovat na optimální úrovni. Důvodem je změna plateb od pojišťoven, které jsou hlavním zdrojem přísunu peněz do nemocnice. Pojišťovny již neplatí paušální platby, tudíž platba od pojišťovny nezávisí na ošetrovací době. Byl zaveden DRG systém, platba od pojišťovny závisí na diagnóze. Proto je snaha zkracovat průměrnou ošetrovací dobu.

Ve statistické analýze byly vyhodnocovány dominantní rizikové ukazatele obložnost a průměrná ošetrovací doba celková a následně i na vybraných odděleních: interní, chirurgické, novorozenecké a ženské. Hlavním cílem je zkracovat průměrnou ošetrovací dobu a dosáhnout tak úspor. Rovnice regresního modelu, neboli rovnice trendu jsou zobrazeny v následující tabulce č. 51.

Tab. č. 52 – Rovnice trendu

	Obložnost	průměrná ošetrovací doba
celk. ukazatel za nemocnici	68,7554 - 0,0164t	5,7081 - 0,0064t
interní oddělení	69,6573 + 0,0806t	6,8630 - 0,0156t
chirurgické oddělení	75,8891 - 0,1304t	4,5254 - 0,0084t
novorozenecké oddělení	68,3803 - 0,1820t	5,8159 - 0,0063t
ženské oddělení	72,0947 - 0,2217t	5,0198 - 0,0098t

Zdroj: Práce autora

Z tabulky č. 51 vyplývá, analyzované ukazatele mají klesající tendenci dle záporné hodnoty směrnice, až na obložnost na interním oddělení, což je dáno stárnoucí populací (analýzy Českého statistického úřadu, viz Příloha 6). Snižování průměrné ošetrovací doby znamená efektivnost sledovaných ukazatelů, lepší ekonomizaci a dosahování úspor v analyzované příspěvkové organizaci.

Celková obložnost a průměrná ošetrovací doba

Z analýzy je patrné, že celková průměrná ošetrovací doba vykazuje klesající trend, v průměru pacienti stráví na lůžku 5,5 dne, znamená to tedy efektivnost, která se může projevit ve způsobu léčby, modernější technikou, která umožňuje rychlejší a kvalitnější

diagnostiku a pokrok v medicíně. U obložnosti nebyla zjištěna existence trendu. Dle provedené predikce a simulace průměrných ošetrovacích dob byla zjištěna obložnost v rozmezí predikčního a konfidenčního intervalu. Byl vyvozen závěr, že průměrná ošetrovací doba by neměla přesáhnout hranici 9 dnů, jinak by nestačila dosavadní lůžková kapacita (na základě horní hranice). Vzhledem ke klesajícímu trendu je možné doporučit snížení lůžkové kapacity minimálně o 10 %.

Interní oddělení

Na interním oddělení byl dokázán klesající trend jak u obložnosti, tak u průměrné ošetrovací doby. Interní oddělení bylo rekonstruováno. Rekonstrukce znamenala přestavbu budovy a inovaci zdravotnického zařízení. Medicínský pokrok umožňuje lépe a rychleji určit diagnózu pacienta. Rychlejší a kvalitnější diagnostika znamená zkracování průměrné ošetrovací doby a tedy přísun peněžních prostředků na pacienta, které už v celkové míře nehradí pojišťovna. S rekonstrukcí byl snížen počet lůžek a volné prostory byly využity k jiným účelům, např. k výstavbě bazénu sloužícímu k rehabilitacím, což znamená opět přísun nových pacientů a tudíž přísun peněžních prostředků od pojišťoven. Zde by byla vhodná větší propagace rehabilitačních služeb formou letáků na ambulancích a v okolí. Nadále využití sociálních medií, jako je sociální síť Facebook, kde založení nového účtu je zcela zdarma.

Chirurgické oddělení

Chirurgie vykazuje klesající trendy jak u ukazatele obložnosti, tak u průměrné ošetrovací doby. Klesá průměrná ošetrovací doba, ale i obložnost, proto lze doporučit, snížit lůžkovou kapacitu minimálně o 10 %. Důvodem snižování obložnosti je příjem pacienta do traumacentru, která přebírají vážnější případy, nejbližší centrum polytraumat je ve vzdálenosti 60ti km. Průměrná ošetrovací doba se zkracuje, a to jistě hlavně převážně díky medicínskému pokroku, který umožňuje rychlejší a přesnější diagnózy a rychlejší léčbu. V oblasti chirurgie se jedná o laparoskopické zákroky, lze tedy navrhnout jednodenní chirurgickou péči, která v analyzované nemocnici zavedená není, ale v současnosti se k ní stále více přiklání, jelikož platby od pojišťoven vyplývají z diagnózy, nikoliv z délky ošetrovací doby (DRG systém). Opatřením, které by přineslo úspory do budoucnosti je vytvoření společných lůžkových fondů příbuzných oborů. V tomto případě lze chirurgii spojit s ortopedií a urologií.

Novorozenecké a ženské oddělení

Trendem současnosti je klesající porodnost, což znamená nevyužitou lůžkovou kapacitu na odděleních. Na oddělení novorozeneckém i ženském byl prokázán klesající trend jak u ukazatele obloženosti, tak u průměrné ošetrovací doby. Pod ženské oddělení spadá gynekologie a porodnice. Opatřením, které je možné navrhnout u zmiňovaných oddělení, je jejich vzájemné sloučení, což by mohlo přinést úspory na mzdách a potřeby personálu. Z důvodu dojezdnosti v okrese musí být porodnice, nelze tedy toto oddělení zrušit, tudíž je nutné motivovat rodičky, které mají možnost výběru porodnice v jakémkoliv okrese. Je tedy nutné dělat vše pro rodičku, aby byla naprosto spokojena a porodnice získala dobrou prestiž. Lůžková kapacita není plně využita, možným řešením je rekonstrukce některých pokojů na nadstandardní s možností přespání otce narozeného dítěte či jiného příbuzného, což je trendem současné doby. Bylo by dobré rozšířit služby pro rodičky např. formou rehabilitačních plavání pro těhotné a pro maminky s dětmi v areálu nemocnice, kurzy pro nastávající matky a otce, poradny, cvičení pro těhotné. Většinu těchto služeb nemocnice k dispozici má, ale je nedostatečné podvědomí o službách pro veřejnost. Současná generace sleduje sociální síť, jako je facebook. Doporučením je vytvoření účtu na sociální síti facebook, kde by byly veškeré informace. Vytvoření tohoto účtu je zcela zdarma.

6 ZÁVĚR

Diplomová práce je rozčleněna do čtyř základních částí. První kapitola obsahuje teoretická východiska. Následně se práce zabývala existující příspěvkovou organizací ve zdravotnictví, která si nepřála být jmenována. V první řadě byl nastíněn přehled o současném stavu nemocnice a poté byla zpracována statistická analýza dominantních ekonomických rizikových ukazatelů hodnocených na základě celkového stavu nemocnice i ve vybraných odděleních za pomoci statistického nástroje Statgraphics a MS Excel. Poslední částí bylo zhodnocení dosažených výsledků statistické analýzy a návrhy opatření.

Pro statistickou analýzu ekonomických rizikových faktorů organizace byla vybrána nemocnice se statutem příspěvková organizace. Předmětem podnikání je poskytování zdravotní péče. Vedení nemocnice umožnilo přístup k interním datům, na jejichž základě byla postavená statistická analýza.

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit ekonomické rizikové faktory organizace a zpracovat analýzu dominantních rizikových ukazatelů na základě vybraných statistických metod a analyzovat časový vývoj těchto ukazatelů. Na základě časového vývoje bylo nutné zjistit efektivnost poskytované zdravotní péče v nemocnici a její přínos pro ekonomizaci. Na základě statistické analýzy byly vyhodnoceny dosažené výsledky a byla navržena možná opatření.

Teoretická část byla věnována definici rizika a řízení rizika neboli Risk Managementu. V diplomové práci bylo využito následujících statistických metod: analýza časových řad, regresní analýza a korelační analýza. Tyto metody byly teoreticky rozebrány na základě dostupné literatury.

V analytické části byl ilustrován přehled současného stavu příspěvkové organizace. Přehled současného stavu zahrnoval definici příspěvkové organizace, nastínění historie nemocnice, popis organizační struktury nemocnice. Dále byly identifikovány zásadní ekonomické rizikové faktory ovlivňující chod příspěvkové organizace, kde jako nejdůležitější rizikový faktor bylo vyhodnoceno financování nemocnice. V rámci analytické části byly popsány finanční toky a zdroje financování ve zdravotnictví a graficky zpracován výsledek hospodaření. Příspěvková organizace má vůči zřizovateli informační povinnosti, dle metodických pokynů byly popsány hlášení reportů zřizovateli.

Statistická analýza se věnovala rizikovým ukazatelům nemocnice, jako dominantní ukazatelé byly identifikovány obložnost a průměrná ošetrovací doba. Na základě statistických metod byl analyzován časový vývoj ukazatelů, v analýze byly použity metody: analýza časových řad a regresní analýza. Po provedení křížových korelací nebyly zaznamenány žádné významné vztahy mezi ukazateli, tudíž se o nich v diplomové práci více nezmiňuje. Dominantní ukazatelé byly analyzovány celkově za celou nemocnici a následně ve vybraných odděleních. Oddělení, na které se diplomová práce zaměřila, bylo interní, chirurgické, novorozenecké a ženské.

Poslední část diplomové práce se zaměřila na zhodnocení dosažených výsledků aplikovaných analýz. Cílem nemocnice je zkracovat průměrnou ošetrovací dobu a zefektivnit tak činnost nemocnice. Tato skutečnost byla potvrzena na základě časového vývoje, tudíž lze potvrdit, že efektivnosti, tím i ekonomizace je v analyzované nemocnici dosaženo. Hlavní opatření, které byly navrženy, je jednodenní chirurgická péče, vytvoření společných lůžkových fondů příbuzných oborů a větší propagace služeb, např. pomocí sociální sítě Facebook, která by měla motivovat k zájmu o služby v konkrétní nemocnici.

7 ZDROJE

Literární zdroje

- [1] ANDĚL, J. *Základy matematické statistiky*. 3. vyd. Praha: Matfyzpress, 2011. 358 s. ISBN 978-80-7378-162-0.
- [2] AVEN, T. *Foundations of Risk Analysis*. New York: John Wiley & Sons, 2012. 224 s. ISBN 978-1-119-96697-5.
- [3] FOTR, J., SOUČEK, I. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 408 s. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [4] GLADKIJ, I. *Management ve zdravotnictví*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003, xii, 380 s. ISBN 80-722-6996-8.
- [5] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999. 358 s. ISBN: 80-7169-255-7.
- [6] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přep. vyd. Praha: Management Press, 2000. 258 s. ISBN: 80-7261-013-9.
- [7] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. 4. vyd. Praha: Professional Publishing, 2003. 415 s. ISBN 80-864-1952-5.
- [8] HNILICA, J., FOTR, J. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 262 s. ISBN 978-80-247-2560-4.
- [9] CHATFIELD, Ch. *Time-Series Forecasting*. 1.vyd. New York: Chapman and Hall, 2001. 267 s. ISBN 15-848-8063-5.
- [10] KARPÍŠEK, Z. *Matematika IV: statistika a pravděpodobnost*. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. 170 s. ISBN 80-214-2522-9.
- [11] KOSCHIN, F. a kol. *Statgraphics aneb statistika pro každého*. 1. vyd. Praha: Grada, 1992. 349 s. ISBN: 80-8542470-3.
- [12] MAREK, L. *Statistika pro ekonomy: aplikace*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 423 s. ISBN 80-864-1968-1.
- [13] McNEIL, A. J., FREY, R., EMBRECHTS, P. *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*. New Jersey: Princeton University Press, 2005. 538 s. ISBN 978-0-691-12255-7.

- [14] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistické zpracování experimentálních dat*. 2. vyd. Praha: PLUS, 1994. 839 s. ISBN 80-852-9756-6.
- [15] MONTGOMERY, D. C., RENGGER, G. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. New York: John Wiley & Sons, 2010. 784 s. ISBN 978-0-470-05304-1.
- [16] NAHODIL, F. a kol. *Veřejné finance v České republice*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2009. 359 s. ISBN 978-80-7380-162-5.
- [17] PEARCE, D. W. *Macmillanův slovník moderní ekonomie*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 549 s. ISBN 80-856-0542-2.
- [18] PECÁKOVÁ, I. *Statistika v terénních průzkumech*. 2. dopl. vyd. Příbram: Professional Publishing, 2011. 236 s. ISBN: 978-80-7431-039-3.
- [19] SMEJKAL, V., RAIS, K. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 2. rozš. vyd. Praha: Grada, 2006. 296 s. ISBN 80-247-1667-4.
- [20] ŠTĚDRŮŇ, B., POTUČEK, M., KNÁPEK, J. a MAZOUCH, P. *Prognostické metody a jejich aplikace*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2012. 197 s. ISBN 978-80-7179-174-4.
- [21] TICHÝ, M. *Ovládání rizika: analýza a management*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, 396 s. ISBN 80-717-9415-5.
- [22] TSAY, R. S. *Analysis of Financial Time Series*. New York: John Wiley Sons, 2010. 672 s. ISBN 978-0-470-64455-3.
- [23] VOSE, D. *Risk analysis: a quantitative guide*. Chichester: Wiley, 2008. 735 s. ISBN 978-0-470-51284-5
- [24] WONNACOT, T. H., WONNACOT, R. J. *Statistika pro obchod a hospodářství*. Praha: Victoria Publishing, 1995. 891 s. ISBN 80-85605-09-0.
- [25] ŽÁK, M. *Velká ekonomická encyklopedie*. 2. rozš. vyd. Praha: Linde, 2002. 887 s. ISBN 80-720-1381-5.

Odborné články

- [26] Ekonomika, právo a politika. *In Sborník textů č.9/2001*. Praha: CEP, 2001. ISSN 1213-3299.
- [27] SINGER, M. Dopady hospodářské krize na českou ekonomiku. *In Konference Ernst&Young, Exekutive Party*. 2009, 14. října.

Internetové zdroje

- [28] Businessinfo.cz. Typy organizačních struktur a jejich členění [online]. [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: < <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/typy-organizacnich-struktur-cleneni-2840.html#!>>.
- [29] Česká správa sociálního zabezpečení. Nemocenské pojištění [online]. 2012 [cit. 2012-02-10]. Dostupné z: < <http://www.cssz.cz/cz/nemocenske-pojisteni/davky/nemocenske.htm>>.
- [30] Český statistický úřad. Demografická příručka 2011 [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <<http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/p/4032-12>>.
- [31] Český statistický úřad. Obyvatelstvo - roční časové řady [online]. [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/obyvatelstvo_hu>.
- [32] Český statistický úřad. Statistický portrét stárnoucího obyvatelstva [online]. [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: < http://www.czso.cz/csu/tz.nsf/i/statisticky_portret_starnouciho_obyvatelstva_tz031222 >.
- [33] Ekonomický slovník online. AZ data [online]. 2004 [cit. 2012-10-13]. Dostupné z: <http://www.az-data.cz/slovník>
- [34] Informační portál Karlovarského kraje. Fondy příspěvkových organizací [online]. 2006 [cit. 2012-10-10]. Dostupné z: <http://www.kr-karlovarsky.cz/NR/rdonlyres/A7C2B3DA-0204-4A68-A690-AA9672320027/0/ot_8.htm>.
- [35] Institut Geoinformatiky: Vysoká škola Báňská. Úvod do analýzy časových řad. [online]. [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/pan-old/Skoleni_Texty/TextySkoleni/AnalyzaCasRad.pdf>.
- [36] Masarykova univerzita: Lékařská fakulta. Polytrauma [online]. [cit. 2013-02-25]. Dostupné z: <http://www.med.muni.cz/Traumatologie/ark_sv_Anna/Trauma.htm>.
- [37] Ministerstvo vnitra ČR. Datové schránky [online]. 2011 [cit. 2012-10-13]. Dostupné z: <<http://www.datoveschranky.info/>>.
- [38] Meloun Milan: Ověření předpokladů o datech [online]. 2012 [cit. 2013_04-20]. Dostupné z: < <http://meloun.upce.cz/>>.
- [39] Národní referenční centrum. Úvod do problematiky DRG [online]. [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: < <http://drg.nrc.cz/uvoddr.html>>.

- [40] Risk Management Glossary: Finance, Energy, Technology & Statistics. The Risk Glossary [online]. 1997 [cit. 2012-10-24]. Dostupné z: <<http://www.risk-glossary.com/>>.
- [41] Společnosti online. WPB Group [online]. 2007 [cit. 2012-10-13]. Dostupné z: <<http://www.spolecnostionline.cz/slovník-pojmu.html>>.
- [42] Univerzita J.E.Purkyně: Statistika [online]. 2012 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <<http://fzp.ujep.cz/>>.
- [43] ÚZIS ČR. Zdravotnictví jakou součást národní ekonomiky [online]. 2011 [cit. 2013-01-26]. Dostupné z: <<http://www.uzis.cz>>.

Legislativa

- [44] Vyhláška č. 92/2012 Sb., o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, ve znění pozdějších předpisů.
- [45] Vyhláška č. 99/2012 Sb., o požadavcích na minimální personální zabezpečení zdravotních služeb, ve znění pozdějších předpisů.
- [46] Vyhláška č. 425/2011 Sb., o stanovení hodnot bodu, výše úhrad zdravotní péče hrazené z veřejného zdravotního pojištění pro rok 2012, ve znění pozdějších předpisů.
- [47] Vyhláška č. 475/2012 Sb., o stanovení hodnot bodu, výše úhrad hrazených služeb a regulačních omezení pro rok 2013, ve znění pozdějších předpisů.
- [48] Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [49] Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů.
- [50] Zákon č. 160/1992 Sb., o zdravotní péči v nestátních zdravotních zařízeních, ve znění pozdějších předpisů.
- [51] Zákon č. 250/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů, ve znění pozdějších předpisů.
- [52] Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů, ve znění pozdějších předpisů.
- [53] Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), ve znění pozdějších předpisů.
- [54] Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů.

Ostatní zdroje

- [55] Interní materiály a informace nemocnice

8 SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

A (MZ) 1-01	Roční výkaz o činnosti zdravotnických zařízení
Confidention Limits	Konfidenční interval
CPQRA	Chemical Process Quantitative Risk Analysis
ČSÚ	Český statistický úřad
DRG	Diagnosis Related Group
ETA	Event Tree Analysis
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
HAZOP	Hazard and Operability Analysis
Intercept	Absolutní člen
L (MZ) 1-02	Pololetní výkaz a lůžkovém fondu jednotlivých oddělení a jeho využití
Least Squares Estimated	Bodový odhad
LSPP	Lékařská služba první pomoci
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
P-Value	P-hodnota
PHA	Preliminary Hazard Analysis
Prediction Limits	Predikční interval
RPN	Risk Priority Number (rizikové číslo)
Slope	Směrnice
Standart Error	Chyba odhadu
T-statistic	Hodnota testového kritéria
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
W-I	What-If?

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. č. 1 - Vztahy při řízení rizik [19]</i>	<i>15</i>
<i>Obr. č. 2 – Finanční toky pro financování zdravotnictví [16]</i>	<i>37</i>

10 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. č. 1 – Stupnice vyjádření kvalitativního rizika [8]</i>	17
<i>Tab. č. 2 – Historický vývoj vybraných ukazatelů nemocnice</i>	30
<i>Tab. č. 3 – Vznik a vývoj lůžkových oddělení</i>	31
<i>Tab. č. 4 - Vývoj hospodaření v jednotlivých letech (v Kč)</i>	40
<i>Tab. č. 5 – Popisná statistika obložnosti a průměrné ošetrovací doby</i>	46
<i>Tab. č. 6 – Regrese, obložnost</i>	48
<i>Tab. č. 7 – Výstupy časové řady obložnosti</i>	48
<i>Tab. č. 8 – Regrese, průměrná ošetrovací doba</i>	50
<i>Tab. č. 9 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby</i>	50
<i>Tab. č. 10 - Koeficienty regresní analýzy</i>	51
<i>Tab. č. 11 – Predikce hodnot</i>	52
<i>Tab. č. 12 – Regrese, počet lůžek</i>	55
<i>Tab. č. 13 – Výstupy časové řady počtu lůžek</i>	56
<i>Tab. č. 14 – Regrese, počet přijatých pacientů</i>	57
<i>Tab. č. 15 – Výstupy časové řady počtu přijatých pacientů</i>	58
<i>Tab. č. 16 – Regrese, počet propuštěných pacientů</i>	59
<i>Tab. č. 17 – Výstupy časové řady počtu propuštěných pacientů</i>	60
<i>Tab. č. 18 – Regrese, úmrtnost</i>	61
<i>Tab. č. 19 – Výstupy časové řady úmrtnosti</i>	62
<i>Tab. č. 20 – Regrese, obložnost, interna</i>	64
<i>Tab. č. 21 – Výstupy časové řady obložnosti, interna</i>	65
<i>Tab. č. 22 – Predikce hodnot obložnosti, interní oddělení</i>	66
<i>Tab. č. 23 – Regrese průměrné ošetrovací doby, interna</i>	68
<i>Tab. č. 24 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, interna</i>	69
<i>Tab. č. 25 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, interní oddělení</i>	70
<i>Tab. č. 26 – Hodnoty regresní analýzy interny</i>	72
<i>Tab. č. 27 – Regrese, obložnost, chirurgie</i>	75
<i>Tab. č. 28 – Výstupy časové řady obložnosti, chirurgie</i>	75
<i>Tab. č. 29 – Predikce hodnot obložnosti, chirurgické oddělení</i>	76
<i>Tab. č. 30 – Regrese, průměrná ošetrovací doba, chirurgie</i>	78
<i>Tab. č. 31 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, chirurgie</i>	79
<i>Tab. č. 32 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, chirurgické oddělení</i>	80

<i>Tab. č. 33 – Hodnoty regresní analýzy chirurgie</i>	82
<i>Tab. č. 34 – Predikce hodnot, chirurgie</i>	83
<i>Tab. č. 35 – Regrese, obložnost, novorozenecké oddělení</i>	86
<i>Tab. č. 36 – Výstupy časové řady obložnosti, novorozenecké oddělení.....</i>	86
<i>Tab. č. 37 – Predikce hodnot obložnosti, novorozenecké oddělení</i>	88
<i>Tab. č. 38 – Regrese, průměrná ošetrovací doba, novorozenecké oddělení</i>	90
<i>Tab. č. 39 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení</i>	90
<i>Tab. č. 40 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení</i>	91
<i>Tab. č. 41 – Hodnoty regresní analýzy, novorozenecké oddělení</i>	93
<i>Tab. č. 42 – Predikce hodnot, novorozenecké oddělení.....</i>	94
<i>Tab. č. 43 – Regrese, obložnost, ženské oddělení</i>	97
<i>Tab. č. 44 – Výstupy časové řady obložnosti, ženské oddělení</i>	97
<i>Tab. č. 45 – Predikce hodnot obložnosti, ženské oddělení.....</i>	99
<i>Tab. č. 46 – Regrese, průměrná ošetrovací doba, ženské oddělení.....</i>	101
<i>Tab. č. 47 – Výstupy časové řady průměrné ošetrovací doby, novorozenecké</i>	101
<i>Tab. č. 48 – Predikce hodnot průměrné ošetrovací doby, ženské oddělení</i>	103
<i>Tab. č. 49 – Hodnoty regresní analýzy, ženské oddělení</i>	105
<i>Tab. č. 50 – Predikce hodnot, ženské oddělení.....</i>	106
<i>Tab. č. 51 – Hodnocení rizikových faktorů</i>	108
<i>Tab. č. 52 – Rovnice trendu.....</i>	109

11 SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf č. 1 - Vývoj počtu přijatých pacientů od roku 1950</i>	<i>30</i>
<i>Graf č. 2 – Pohyb obyvatelstva v České republice od roku 1950.....</i>	<i>31</i>
<i>Graf č. 3 - Výsledek hospodaření v jednotlivých letech.....</i>	<i>40</i>
<i>Graf č. 4 – Obložnost.....</i>	<i>47</i>
<i>Graf č. 5 – Průměrná ošetrovací doba</i>	<i>49</i>
<i>Graf č. 6 – Regresní analýza obložnosti a průměrné ošetrovací doby</i>	<i>51</i>
<i>Graf č. 7 – Autokorelace obložnosti</i>	<i>53</i>
<i>Graf č. 8 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby.....</i>	<i>54</i>
<i>Graf č. 9 – Počet lůžek.....</i>	<i>55</i>
<i>Graf č. 10 – Přijetí pacienti</i>	<i>57</i>
<i>Graf č. 11 – Propuštění pacienti</i>	<i>59</i>
<i>Graf č. 12 – Úmrtnost.....</i>	<i>61</i>
<i>Graf č. 13 – Spojnicový graf obložnosti, interna.....</i>	<i>64</i>
<i>Graf č. 14 – Časová řada obložnosti interního oddělení.....</i>	<i>66</i>
<i>Graf č. 15– Autokorelace obložnosti, interna</i>	<i>67</i>
<i>Graf č. 16 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, interna</i>	<i>68</i>
<i>Graf č. 17 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, interna.....</i>	<i>70</i>
<i>Graf č. 18 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, interna.....</i>	<i>71</i>
<i>Graf č. 19 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době na interním oddělení .</i>	<i>72</i>
<i>Graf č. 20 – Spojnicový graf obložnosti, chirurgické oddělení.....</i>	<i>74</i>
<i>Graf č. 21 – Časová řada obložnosti, chirurgie.....</i>	<i>76</i>
<i>Graf č. 22 – Autokorelace obložnost, chirurgie</i>	<i>77</i>
<i>Graf č. 23 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, chirurgie</i>	<i>78</i>
<i>Graf č. 24 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, chirurgie</i>	<i>80</i>
<i>Graf č. 25 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, chirurgie.....</i>	<i>81</i>
<i>Graf č. 26 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době, chirurgie.....</i>	<i>81</i>
<i>Graf č. 27 – Spojnicový graf obložnosti, novorozenecké oddělení.....</i>	<i>85</i>
<i>Graf č. 28 – Časová řada obložnosti, novorozenecké oddělení</i>	<i>87</i>
<i>Graf č. 29 – Autokorelace obložnosti, novorozenecké.....</i>	<i>88</i>
<i>Graf č. 30 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení</i>	<i>89</i>
<i>Graf č. 31 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, novorozenecké oddělení.....</i>	<i>91</i>
<i>Graf č. 32 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, novorozenecké</i>	<i>92</i>

<i>Graf č. 33 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době, novorozenecké</i>	<i>93</i>
<i>Graf č. 34 – Spojnicový graf obložnosti, ženské oddělení.....</i>	<i>96</i>
<i>Graf č. 35 – Časová řada obložnosti, ženské oddělení</i>	<i>98</i>
<i>Graf č. 36 – Autokorelace obložnosti, ženské</i>	<i>100</i>
<i>Graf č. 37 – Spojnicový graf průměrné ošetrovací doby, ženské oddělení</i>	<i>100</i>
<i>Graf č. 38 – Časová řada průměrné ošetrovací doby, ženské oddělení</i>	<i>102</i>
<i>Graf č. 39 – Autokorelace průměrné ošetrovací doby, ženské</i>	<i>104</i>
<i>Graf č. 40 – Závislost obložnosti na průměrné ošetrovací době, ženské oddělení.....</i>	<i>105</i>

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Organizační struktura příspěvkové organizace

Příloha 2 – Průměrný plat zaměstnance

Příloha 3 – Vývoj financování zdravotnictví od roku 1993 do současnosti

Příloha 4 – Výdaje na zdravotnictví od roku 1990

Příloha 5 – Popisné statistiky ukazatelů

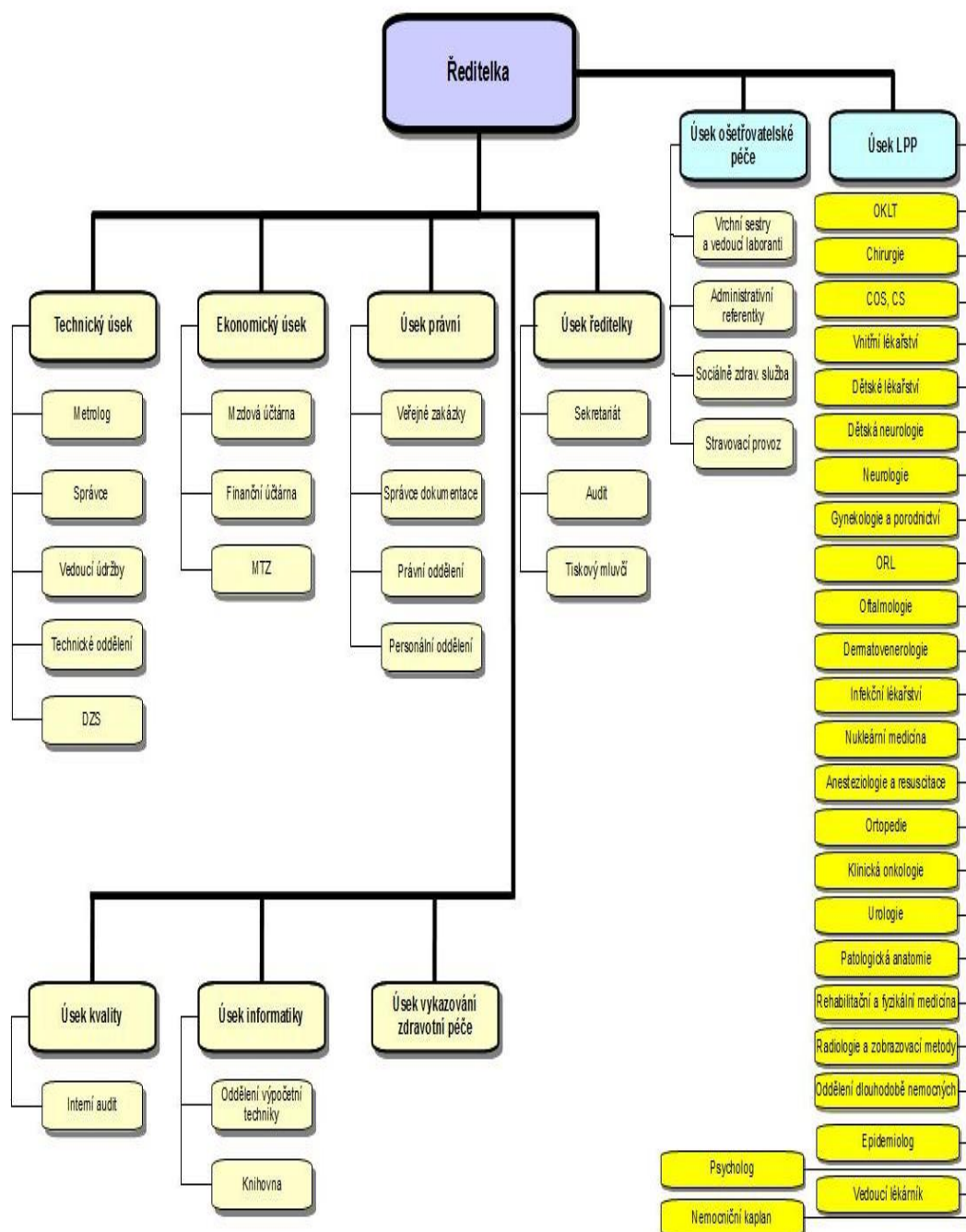
Příloha 6 – Statistický portrét stárnoucího obyvatelstva

Příloha 7 – Absolutní počty narozených a zemřelých

Příloha 8 – Stupnice pro hodnocení rizik

13 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1 – Organizační struktura příspěvkové organizace



Zdroj: [55]

PŘÍLOHA 2 – Průměrný plat zaměstnance

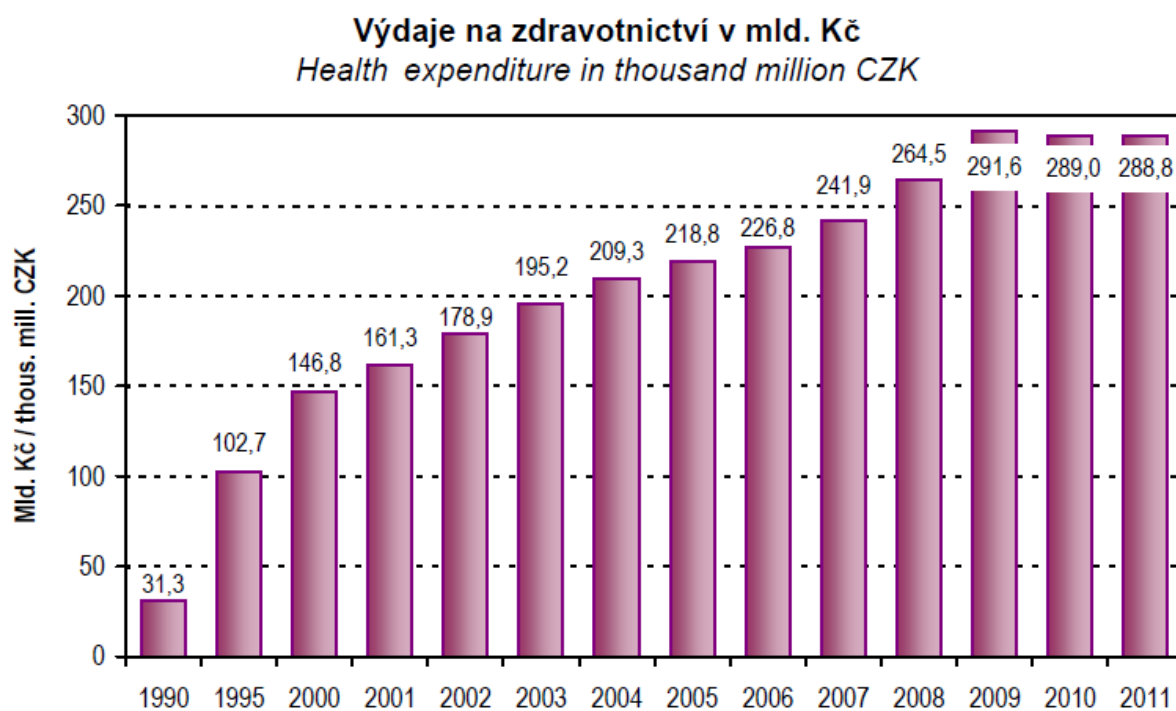
	2010 náklady celkem	Průměr na prac.	2011 náklady celkem	Průměr na prac.	Rozdíl 2011/2010 v Kč prům.	Rozdíl 2011/2010 celkové náklady	Nárůst nákladů 2011/2010 v %
tarifní plat	186 056 071	16 131	196 595 113	17 195	1 064	10 539 042	105,66
příplatek za vedení	2 768 500	240	3 198 751	280	40	430 251	115,54
příplatek za vystupování	135 287	12	138 584	12	0	3 297	102,44
zvláštní příplatky	3 717 277	322	3 720 629	325	3	3 352	100,09
plat za práci přesčas + přípl.	7 203 563	625	7 362 706	644	19	159 143	102,21
odměna za prac.pohotovost	1 250 426	108	1 247 246	109	1	-3 180	99,75
příplatky SO+NE	6 990 011	606	6 826 936	597	-9	-163 075	97,67
příplatek za svátek	3 160 995	274	3 110 621	272	-2	-50 374	98,41
příplatek za noční práci	5 163 918	448	5 026 113	440	-8	-137 805	97,33
příplatek za dělenou směnu	9 087	1	8 553	1	0	-534	94,12
doplatek min. mzdy	147	0	1 430	0	0	1 283	972,79
náhrady mzdy	29 637 482	2 570	30 204 611	2 642	72	567 129	101,91
osobní příplatek	30 346 331	2 631	29 648 104	2 593	-38	-698 227	97,70
Odměny	7 305 609	633	6 727 532	588	-45	-578 077	92,09
průměrný evidenční počet	961	0	953	0	0	-8	99,13
Celkem	283 744 704	24 600	293 816 929	25 698	1 098	10 072 225	103,55

Zdroj: Výroční zpráva nemocnice [55]

PŘÍLOHA 3 - Vývoj financování zdravotnictví od roku 1993 do současnosti

	<i>Do roku 1993</i>	<i>rok 1993-1997</i>	<i>rok 1997 - současnost</i>
Hlavní zdroj financování	<i>z daní</i>	<p>- povinné zdravotní pojištění.</p> <p>-Sazba 13,5% z vyměřovacího základu</p> <p>-stát(vláda) hradí pojištění za tzv. státní pojištěnce</p>	<p>- povinné zdravotní pojištění.</p> <p>-Sazba 13,5% z vyměřovacího základu</p> <p>-stát(vláda) hradí pojištění za tzv. státní pojištěnce</p>
Plátcí	<i>Stát (vláda)</i>	<p>Zdravotní pojišťovny VZP + další ZP</p> <p>Veřejnoprávní instituce – povinnost hradit na základě smlouvy uzavřené se zdravot. Zařízením poskytnutou péči všem svým pojištěncům v souladu s příslušnými zákony</p>	9 ZP, VZP – největší podíl na trhu
Poskytovatelé	<i>Všichni poskytovatelé - zaměstnanci státu. Regionální struktura služeb</i>	<i>Privatizace většiny ambulancí a některých nemocnic</i>	<i>Privatizace dalších nemocnic Převod krajských a okresních nemocnic pod samosprávu krajů</i>
Mechanismy plateb	<i>Rozpočty</i>	<i>Platba za služby</i>	<i>Rozpočty, platba za případ v nemocnici, DRG, platby za služby</i>
Vztah poskytovatel - pacient	<i>Žádný výběr poskytovatele. Omezený přístup k moderním technologiím</i>	<i>Možný výběr poskytovatele. Zlepšení přístupu k moderním technologiím</i>	<i>Větší diskuse o kvalitě zdravotnických služeb. Čekací listy</i>

PŘÍLOHA 4 – Výdaje na zdravotnictví od roku 1990



PŘÍLOHA 5 – Popisné statistiky ukazatelů

Popisná statistika počtu lůžek

Aritmetický průměr	437,823
Chyba aritmetického průměru	3,873
Medián	463
Směrodatná odchylka	31,227
Rozptyl výběru	975,139
Špičatost	-1,9434
Šikmost	-0,211
Minimum	394,548
Maximum	475
Součet	28458,492
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků popisné statistiky počtu lůžek:

- střední hodnota počtu lůžek je 438 lůžek,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 463 lůžek,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 31 lůžek,
- rozptyl výběru hodnot počtu lůžek je 975,
- maximální hodnota je 475 lůžek, byla zaznamenána v březnu roku 2012.

Popisná statistika počtu přijatých pacientů

Aritmetický průměr	1653,292
Chyba aritmetického průměru	18,555
Medián	1657
Směrodatná odchylka	149,598
Rozptyl výběru	22379,46
Špičatost	-0,663
Šikmost	-0,072
Minimum	1326
Maximum	1948
Součet	107464
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků popisné statistiky počtu přijatých pacientů:

- střední hodnota počtu přijatých pacientů je 1653 pacientů,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 1657 pacientů,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 150 pacientů,
- rozptyl výběru hodnot počtu přijatých pacientů je 22379 pacientů,
- maximální hodnota je 1948 pacientů, byla zaznamenána v lednu 2007.

Popisná statistika počtu propuštěných pacientů

Aritmetický průměr	1622,2
Chyba aritmetického průměru	16,444
Medián	1603
Směrodatná odchylka	132,579
Rozptyl výběru	17577,225
Špičatost	-0,846
Šikmost	0,177
Minimum	1363
Maximum	1911
Součet	105443
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků popisné statistiky počtu propuštěných pacientů:

- střední hodnota počtu přijatých pacientů je 1622 pacientů,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 1603 pacientů,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 133 pacientů,
- rozptyl výběru hodnot počtu propuštěných pacientů je 17577 pacientů,
- maximální hodnota je 1911 pacientů, byla zaznamenána v dubnu 2008.

Popisná statistika úmrtnosti

Aritmetický průměr	29,169
Chyba aritmetického průměru	0,914
Medián	28
Směrodatná odchylka	7,369
Rozptyl výběru	54,299
Špičatost	2,853
Šikmost	1,474
Minimum	18
Maximum	56
Součet	1896
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků popisné statistiky úmrtnosti:

- střední hodnota počtu úmrtí za měsíc je 29 úmrtí,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 28 úmrtí,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 7 úmrtí,
- rozptyl výběru hodnot počtu úmrtí je 54 úmrtí,
- maximální hodnota je 56 úmrtí, byla zaznamenána v únoru 2012.

Popisná statistika obloženosti na interním oddělení

Aritmetický průměr	72,315
Chyba aritmetického průměru	0,674
Medián	73,177
Směrodatná odchylka	5,437
Rozptyl výběru	29,561
Špičatost	-0,609
Šikmost	-0,467
Minimum	59,564
Maximum	81,592
Součet	4700,505
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků popisné statistiky obložnosti na interním oddělení:

- střední hodnota obložnosti na interním oddělení je 72,32 %,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 73,18 %,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 5,44 %,
- rozptyl výběru hodnot obložnosti je 29,56 %,
- maximální hodnota je 81,59 %, byla zaznamenána v lednu roku 2010.

Popisná statistika průměrné ošetrovací doby na interním oddělení

Aritmetický průměr	6,349
Chyba aritmetického průměru	0,063
Medián	6,356
Směrodatná odchylka	0,504
Rozptyl výběru	0,254
Špičatost	-0,778
Šikmost	-0,318
Minimum	5,116
Maximum	7,110
Součet	412,686
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výsledků průměrné ošetrovací doby na interním oddělení:

- aritmetický průměr průměrné ošetrovací doby na interním oddělení je 6,35 dne,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 6,36 dne, hodnota je téměř shodná se střední hodnotou, to znamená, že interní oddělení je během sledovaného období poměrně stálé a nezaznamenává extrémní výkyvy
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 0,5 dne
- rozptyl výběru hodnot průměrné ošetrovací doby na interním oddělení je 0,25 dne
- maximální hodnota průměrné ošetrovací doby je 7,1 dne, byla zaznamenána v březnu roku 2009.

Popisná statistika obložnosti na chirurgickém oddělení

Aritmetický průměr	71,584
Chyba aritmetického průměru	0,745
Medián	72,740
Směrodatná odchylka	6,004
Rozptyl výběru	36,043
Špičatost	2,720
Šikmost	-0,960
Minimum	48,296
Maximum	84,366
Součet	4652,975
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů popisné statistiky obložnosti chirurgického oddělení:

- aritmetický průměr obložnosti na chirurgickém oddělení je 71,58 %,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 72,74 %,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 6 %,
- rozptyl výběru hodnot obložnosti je 36,04 %,
- maximální hodnota je 84,37 %, byla zaznamenána v dubnu roku 2007.

Popisná statistika průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení

Aritmetický průměr	4,249
Chyba aritmetického průměru	0,038
Medián	4,221
Směrodatná odchylka	0,309
Rozptyl výběru	0,095
Špičatost	-0,405
Šikmost	0,298
Minimum	3,561
Maximum	4,943
Součet	276,190
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů popisné statistiky průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení:

- střední hodnota průměrné ošetrovací doby na chirurgickém oddělení je 4,25 dnů,
- medián je 4,22 dnů, je ošetřený od extrémní hodnoty,
- směrodatná odchylka je 0,31 dnů,
- rozptyl výběru je 0,095 dnů,
- maximální hodnota vykázána v říjnu 2009 je 4,94 dnů.

Popisná statistika obložnosti na novorozeneckém oddělení

Aritmetický průměr	62,376
Chyba aritmetického průměru	1,094
Medián	62,833
Modus	51,452
Směrodatná odchylka	8,822
Rozptyl výběru	77,821
Špičatost	-0,112
Šikmost	-0,093
Minimum	42,000
Maximum	83,548
Součet	4054,429
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů popisné statistiky obložnosti na novorozeneckém oddělení:

- aritmetický průměr obložnosti novorozeneckého oddělení je 62, 38 %,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 62, 83 %,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 8,82 %,
- rozptyl výběru hodnot obložnosti je 77,82 %, jedná se o velký rozptyl hodnot,
- maximální hodnota je 83,55 %, byla zaznamenána v květnu roku 2009,
- minimální hodnota 42 % je z listopadu roku 2009.

Popisná statistika průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení

Aritmetický průměr	5,609
Chyba aritmetického průměru	0,043
Medián	5,585
Směrodatná odchylka	0,344
Rozptyl výběru	0,118
Špičatost	0,544
Šikmost	0,160
Minimum	4,739
Maximum	6,492
Součet	364,593
Počet	65,000

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů popisné statistiky průměrné ošetrovací doby novorozeneckého oddělení:

- aritmetický průměr průměrné ošetrovací doby na novorozeneckém oddělení je 5,61 dne,
- medián ošetřený od extrémních hodnot je 5,59 dnů,
- směrodatná odchylka je 0,34 dnů,
- rozptyl výběru je 0,118 dnů,
- maximální hodnota z května 2007 je 6,49 dnů,
- minimální hodnota z prosince 2011 je 4,74 dnů.

Popisná statistika obložnosti na ženském oddělení

Aritmetický průměr	64,780
Chyba aritmetického průměru	1,183
Medián	64,354
Směrodatná odchylka	9,534
Rozptyl výběru	90,903
Špičatost	0,412
Šikmost	-0,439
Minimum	38,648
Maximum	85,192
Součet	4210,683
Počet	65

Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů popisné statistiky obložnosti na ženském oddělení

- aritmetický průměr obložnosti ženského je 64,78 %,
- medián ošetřený od extrémních výkyvů je 64,35 %,
- směrodatná odchylka od střední hodnoty je 9,53 %,
- rozptyl výběru hodnot obložnosti je 90,9,
- maximální hodnota je 85,19 %, byla zaznamenána v listopadu roku 2007,
- minimální hodnota 38,65 % je z prosince roku 2009.

Popisná statistika průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení

Aritmetický průměr	4,698
Chyba aritmetického průměru	0,058
Medián	4,693
Směrodatná odchylka	0,468
Rozptyl výběru	0,219
Špičatost	5,891
Šikmost	-1,328
Minimum	2,554
Maximum	5,675
Součet	305,339
Počet	65

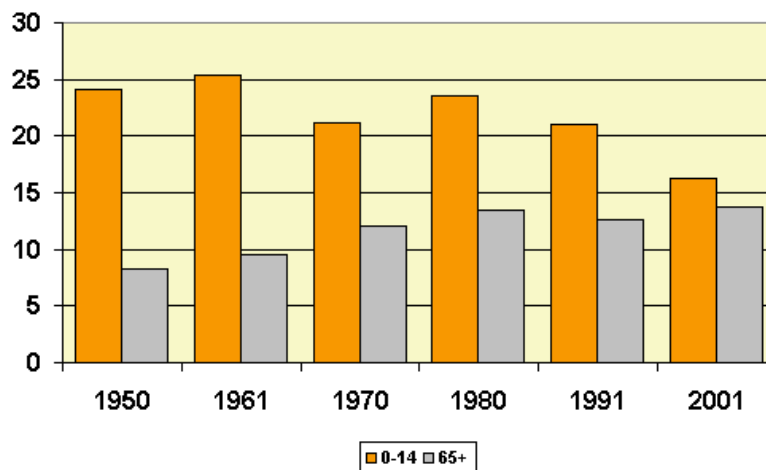
Zdroj: Práce autora

Interpretace výstupů popisné statistiky průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení:

- aritmetický průměr průměrné ošetrovací doby na ženském oddělení je 4,7 dne,
- medián ošetřený od extrémních hodnot je 4,69 dnů,
- směrodatná odchylka je 0,47dnů,
- rozptyl výběru je 0,22 dnů,
- maximální hodnota z července 2007 je 5,68 dnů,
- minimální hodnota z listopadu 2008 je 2,55 dnů.

PŘÍLOHA 6 – Statistický portrét stárnoucího obyvatelstva

Vývoj podílu věkových skupin 0-14 (žlutá) a 65+ (modrá) při sčítáních od roku 1950



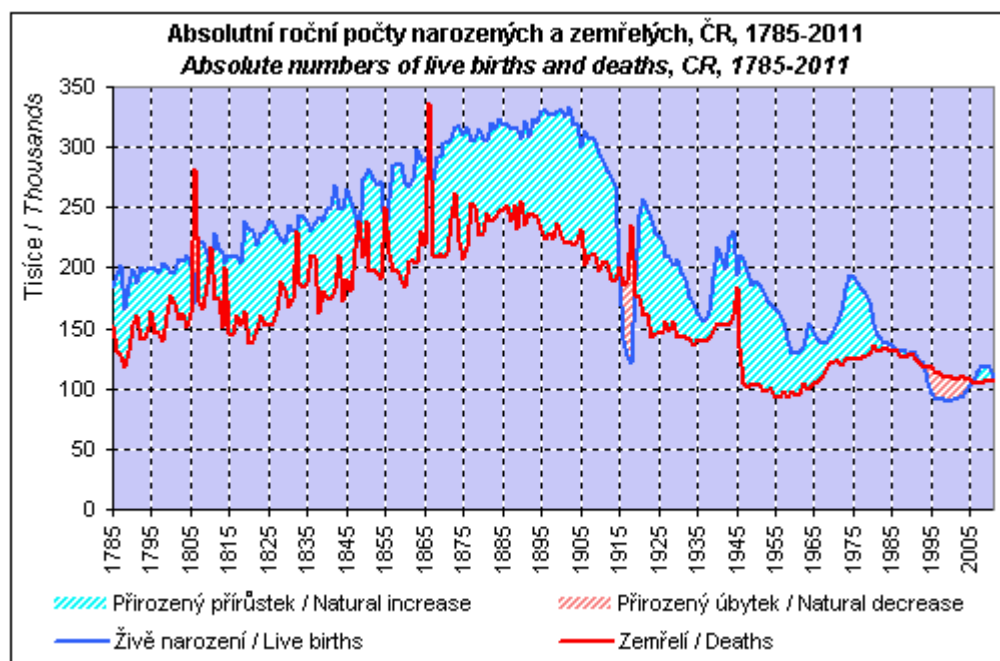
Zdroj [32]

Struktura obyvatelstva ČR podle vybraných věkových skupin v letech 1950 - až 2001

Věková struktura	Podíl věkové skupiny (obě pohlaví - v %)					
	1950	1961	1970	1980	1991	2001
0-14	24,1	25,4	21,2	23,5	21	16,2
15-19	7,1	7,7	8,5	6,7	8,4	6,7
20-34	21	19,4	22	23,2	19,9	23,4
35-64	39,5	38	36,2	33,2	38	39,8
65 a více let	8,3	9,5	12,1	13,4	12,6	13,8
Celkem	100	100	100	100	100	100

Zdroj [32]

PŘÍLOHA 7 – Absolutní počty narozených a zemřelých



Zdroj: [32]

Příloha 8: Stupnice pro hodnocení rizik

Závažnost

Účinek	Popis	Klasifikace
Nebezpečný-bez varování	Velmi vysoký stupeň hodnocení závažnosti použijeme, když potenciální závada má vliv na bezpečnost během nebo pokud nevyhovuje zákonným předpisům. Výskyt bez varování.	10
Nebezpečný -s varováním	Může ohrozit zařízení, chod organizace nebo zdraví člověka. Vliv na bezpečnost během provozu zařízení a/nebo pokud nevyhovuje zákonným předpisům. Závada se vyskytuje s varováním.	9
Velmi vysoký	Závažné narušení chodu organizace.	8
Vysoký	Méně závažné narušení chodu organizace. Výkon organizace je snížen. Nespokojenost zřizovatele a okolí.	7
Střední	Méně závažné narušení chodu organizace. Část chodu organizace je nespokojená. Nepohodlí na straně zřizovatele či stakeholderů.	6
Nízký	Méně závažné narušení chodu organizace. Částečně snížený výkon a/nebo pohodlí. Nespokojenost zřizovatele či stakeholderů.	5
Velmi nízký	Méně závažné narušení chodu organizace. Je možné odstranit nedostatky. Nedostatek lze rozpoznat.	4
Málo významný	Méně závažné narušení chodu organizace. Závadu lze vidět na první pohled.	3
Nevýznamný	Méně závažné narušení chodu organizace. Nedostatek lze odstranit, není to však nutné.	2
Žádný	Žádný účinek.	1

Odhalení

Odhalení	Popis	Klasifikace
Téměř nemožné	Neexistuje žádný způsob odhalení závady.	10
Velmi obtížné	Velmi malá pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	9
Obtížné	Malá pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	8
Velmi nízké	Velmi malá pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	7
Nízké	Nízká pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	6
Střední	Střední pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	5
Středně vysoké	Středně velká pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	4
Vysoké	Vysoká pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	3
Velmi vysoké	Velmi vysoká pravděpodobnost, že současné kontrolní metody odhalí závadu.	2
Téměř jisté	Současné kontrolní metody téměř jistě odhalí závadu. Spolehlivost kontrolních metod je známa z podobných procesů.	1

Výskyt

Pravděpodobnost závady	Možné poměry závad	Klasifikace
<i>Velmi vysoká:</i> Závada je téměř nevyhnutelná	≥ 1 ze 2	10
	1 ze 3	9
<i>Vysoká:</i> Všeobecně závada souvisí s podobným procesem, ve kterém se často vyskytuje závada	1 z 8	8
	1 z 20	7
<i>Střední:</i> Všeobecně závada souvisí s podobným procesem, ve kterém se příležitostně vyskytuje závada, ale ne ve velkém měřítku.	1 z 80	6
	1 ze 400	5
	1 z 2000	4
<i>Nízká:</i> Velmi ojedinělé závady vztahující se k podobným procesům.	1 z 15000	3
<i>Velmi nízká:</i> Velmi ojedinělé závady vztahující se k jednomu procesu.	1 ze 150000	2
<i>Nepravděpodobná:</i> Závada je nepravděpodobná.	1 z 1500000	1